

DEPARTAMENTO DE REPRESENTACIÓN Y TEORÍA ARQUITECTÓNICA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA



Universidade da Coruña

REFORMA DE LOCAL PARA TIENDA DE ROPA Y SHOWROOM EN A CORUÑA

TRABAJO FIN DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

TOMO I de III

MEMORIA

Autora: Isabel Regos Mata
Tutor: D. Carlos Mantiñán Campos

JUNIO 2014



RESUMEN

En el presente TFG se realiza la reforma de un local comercial para tienda de ropa y showroom en A Coruña.

La misión de la creación de esta tienda es satisfacer necesidades de las personas consumidoras de nuevas tendencias en marcas y alta calidad en prendas de vestir y complementos.

Como punto de partida en todo negocio destinado a la venta de ropa debemos tener muy claro cómo queremos, o más bien, como nos interesa que nuestros clientes interactúen con nuestro espacio y nuestros productos. ¿El motivo? La mayor parte de sensaciones generadas en nuestro cliente tendrán como origen este punto.

Existe un aspecto sumamente importante en el diseño interior de un espacio destinado a la moda, ese es, sin lugar a dudas, la iluminación del mismo.

Como justificación de todo lo llevado a cabo en este trabajo incluyo un Plan de Negocio como convencimiento de la viabilidad de la creación de esta reforma para emprender este nuevo negocio, con el que aumentará la oferta en moda en la ciudad y oportunidades para nuevos profesionales de ese campo.

El trabajo se compone de tres tomos:

- **TOMO I:** Memoria, en la que se incluye una breve introducción, memoria descriptiva y constructiva. Se justifica el cumplimiento del CTE y de otros reglamentos. Finalmente incluyo en los anejos todos los cálculos y especificaciones necesarias de las instalaciones, estructura, Plan de Control, Estudio de Gestión de Residuos y el Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- **TOMO II:** Complementario al tomo anterior, incluyo el Pliego de Condiciones, Mediciones y Presupuesto, un breve Plan de Negocio, todas las fuentes documentales consultadas durante la creación del mismo y por último los agradecimientos a todas aquellas personas que me han apoyado.
- **TOMO III:** Se adjunta toda la documentación gráfica acorde con toda la documentación incluida en los dos tomos anteriores.



ABSTRACT

In the present TFG is the reform of a commercial premises to store clothes and showroom in a Coruña.

The creation of this store mission is to satisfy needs of persons with sumidoras of new trends in brands and high-quality apparel and accessories.

As a starting point in any business aimed at selling clothes we must be very clear how we want, or rather, how we want our customers to interact with our space and our products. the reason? most of feelings generated by our customer will have as a source here.

There is an extremely important aspect in the interior design of a space devoted to fashion, that is, without a doubt, the same lighting.

As justification of all carried out in this work include a plan of ne-business as convinced of the feasibility of the creation of this reform to undertake this new business, which will increase supply at fashion in the city and opportunities for new professionals in this field.

The work consists of three volumes:

- **VOLUME I:** Memory, which includes a brief introduction, descriptive and constructive memory. compliance with the CTE and other regulations is justified. Finally I include in annexes all the calculations and specifications necessary facilities, structure, control plan, waste management and the basic study of safety and health.
- **VOLUME II:** Complementary to the previous volume, included the statement of conditions, measurements and budget, a brief business plan, all documentary sources consulted during the creation of the same and, finally, thanks to all those who have supported me.
- **VOLUME III:** Attaches all the graphic documentation in accordance with the documentation included in the two previous volumes.



ÍNDICE

I. MEMORIA	9
1. Introducción.....	11
1.1. Composición del trabajo.....	13
1.2. Objeto del trabajo.....	13
2. Memoria descriptiva	15
2.1. Agentes.....	17
2.2. Información previa	17
2.3. Descripción del proyecto.....	20
2.4. Prestaciones del edificio	22
3. Memoria constructiva	25
3.1. Trabajos previos.....	27
3.2. Solera.....	27
3.3. Sistema envolvente	28
3.4. Estructura.....	28
3.5. Sistema de compartimentación.....	29
3.6. Sistemas de acabados.....	29
3.7. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.....	30
Protección contra incendio.....	30
Alumbrado.....	30
Protección frente a la humedad	30
Electricidad.....	30
Fontanería.....	30
Evacuación de residuos líquidos y sólidos	31
Transporte.....	31
3.8. Carpintería	31
3.9. Equipamiento.....	32
4. Cumplimiento CTE	33
4.1. Seguridad estructural.....	35
4.2. Seguridad en caso de incendio.....	45
4.3. Seguridad de utilización y accesibilidad	50
4.4. Salubridad	56
4.5. Protección frente al ruido.....	64

4.6. Ahorro de energía	64
5. Cumplimiento de otros reglamentos	67
5.1. Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas	69
5.2. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.....	70
5.3. Disposiciones mínimas de Seg. y Salud en los lugares de trabajo.....	79
6. Anejos.....	95
6.1. Saneamiento.....	97
6.2. Fontanería	99
6.3. Estructura.....	101
6.4. Electricidad.....	112
6.5. Climatización.....	138
6.6. Megafonía y telefonía.....	144
6.7. Plan de control de calidad.....	147
6.8. Estudio de Gestión de Residuos.....	160
6.9. Estudio Básico de Seguridad y Salud	166

I MEMORIA





1. Introducción





1. INTRODUCCIÓN

1.1. Composición del trabajo

El presente Trabajo Fin de Grado se compone de tres tomos:

- **Tomo I:** Memoria, en la que se incluye una breve introducción, memoria descriptiva y constructiva. Se justifica el cumplimiento del CTE y de otros reglamentos. Finalmente incluyo en los anejos todos los cálculos y especificaciones necesarias de las instalaciones, estructura, Plan de Control, Estudio de Gestión de Residuos y el Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- **Tomo II:** Complementario al tomo anterior, incluyo el Pliego de Condiciones, Mediciones y Presupuesto, un breve Plan de Negocio, todas las fuentes documentales consultadas durante la creación del mismo y por último los agradecimientos a todas aquellas personas que me han apoyado.
- **Tomo III:** Se adjunta toda la documentación gráfica acorde con toda la documentación incluida en los dos tomos anteriores.

1.2. Objeto del trabajo

El presente trabajo tiene por objeto la realización como Trabajo Fin de Grado la reforma de un local comercial destinado a tienda de ropa y un showroom en A Coruña. Se trata del edificio nº17 de la Plaza de María Pita, (y calle Montoto, La Marina).

- Espacio comercial:

El local comercial sobre el que voy a realizar la reforma se encuentra en una de las zonas más prestigiosas de la ciudad, lo que hizo que me decantase por un diseño para una tienda de lujo.

Para dicho espacio se plantea un programa que contará con zona de escaparate, mostrador-caja, zona exposición para los diferentes productos de la marca, probadores, almacén y zona de personal (vestuarios y aseo). Todo esto estará ubicado en la planta sótano y las plantas bajas de ambas calles.

- Espacio para showroom:

Se trata de un espacio en el que los fabricantes exponen sus nuevas colecciones con objeto de darlas a conocer a compradores y consumidores, en el que se instalará mobiliario flexible para adecuar el espacio para posibles pases de moda, probadores, así como el pase de proyecciones. Se contará también con un espacio para reuniones o trabajos en equipo, una zona de café y un despacho. El showroom estará situado en la primera planta por la calle Montoto que es entreplanta por los soportales de la Plaza de María Pita.



2. Memoria descriptiva





2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. Agentes

2.1.1 PROMOTOR

El presente proyecto de reforma es encargado por *D. Carlos Mantiñán Campos* con D.N.I.: 12345678-A y domicilio en A Coruña.

2.1.2 PROYECTISTA

Redacta el proyecto *Dña. Isabel Regos Mata*, con D.N.I.: 79333601-T y domicilio en A Coruña.

2.1.3 DIRECTOR DE OBRA

La directora de obra será *Dña. Isabel Regos Mata*, con D.N.I.: 79333601-T y domicilio en A Coruña.

2.1.4 CONSTRUCTOR

La empresa encargada es *Construcciones, SL* de A Coruña.

2.1.5 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

Redacta el estudio y ejerce como coordinadora durante la ejecución de la obra la Arquitecta técnica *Dña. Isabel Regos Mata*, con D.N.I.: 79333601-T y domicilio en A Coruña.

2.2. Información previa

2.2.1 ANTECEDENTES, CONDICIONANTES Y PROGRAMA

Se realiza por encargo el presente proyecto a petición de *D. Carlos Mantiñán Campos* que aporta fotocopias de la escritura de compraventa del local a reformar.

2.2.2 EMPLAZAMIENTO

El local a acondicionar está situado en el centro de la ciudad de A Coruña perteneciente a un edificio ubicado en la Plaza de María Pita número 17, teniendo acceso también desde la Avenida Montoto.

Se trata de un edificio con sótano, planta baja, entreplanta (que serán en las que se actuará para el acondicionamiento) con tres plantas más y bajo cubierta. Con referencia catastral *9023205NJ4092S0001EP* y con una superficie construida de 1.648m² y una superficie de suelo de 286m².

2.2.3 ENTORNO FÍSICO

Los linderos de la parcela son los siguientes:

- N: con Plaza María Pita.
- S: con Avenida Montoto.
- E: con edificio anexo. Número 16.
- O: con edificio anexo. Número 18.

El solar dispone de los siguientes servicios urbanísticos municipales:

- Acceso rodado.
- Línea de energía eléctrica
- Abastecimiento de agua.
- Red de saneamiento.

Exigidas en el Artículo 29º Condiciones de la edificación de la Ley del Suelo 9/2002.

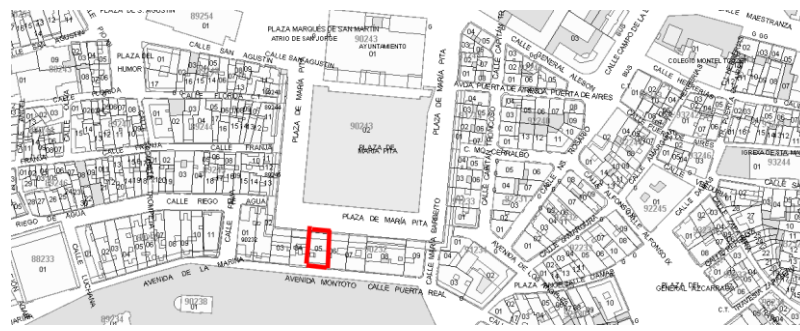


Ilustración 1 Cartografía catastral

2.2.4 NORMATIVA URBANÍSTICA

La normativa a cumplir es el *Plan General de Ordenación Municipal* (aprobado el 1 diciembre del 2009) el cual se tendrá en cuenta para fijar ciertas exigencias que se llevarán a cabo en el presente proyecto.

○ Protección y condiciones urbanísticas

El edificio está catalogado por el **PEPRI** (*Revisión e Adaptación do Plan Especial de Protección e Reforma Interior da Cidade Vella e a Pescadería*) como "Protección monumental" que permite las siguientes intervenciones:

- Restauración
- Consolidación
- Conservación
- Acondicionamiento

○ Uso comercial

Dentro del uso terciario el local se incluye dentro del grupo de la clase comercial, clasificándose en la segunda categoría, en el que se incluyen el comercio no alimentario de hasta 2500m².

○ Fachadas de locales

El tratamiento de las fachadas o de los elementos que la integran: cerramientos, acristalamientos, toldos y similares deberán responder a una composición unitaria para lo cual deberá existir acuerdo al respecto de la comunidad de propietarios.

○ Portadas, rejas y escaparates

Las jambas de portadas y huecos podrán sobresalir de la alineación hasta diez centímetros.

Cuando por normas de rango superior a esta Normativa sea obligatorio que las puertas de planta baja no abran hacia dentro, deberán quedar remetidas en la fachada.

Las rejas en planta baja no tendrán un vuelo superior a quince centímetros. Vitrinas, los escaparates, zócalos y demás elementos ornamentales no sobrepasarán la línea de fachadas en más de diez centímetros.

○ Anuncios, rótulos y vallas publicitarias

El Ayuntamiento podrá regular estos elementos en ordenanza específica. En su defecto, deberán estar situados a una altura superior a tres metros, no pudiendo sobresalir más de sesenta centímetros de la fachada.

Se podrán autorizar vallas publicitarias con carácter de uso provisional en los suelos urbanizables, urbano no consolidados y solares vacantes, que deberán de ser retiradas, sin derecho a indemnización, cuando así lo exija el Ayuntamiento. Tal condición deberá de ser inscrita en el registro de la propiedad.

o **Toldos**

Cuando estén extendidos quedarán a más de doscientos diez centímetros de altura, a veinte de la vertical que pasa por el bordillo de la acera o el espacio público correspondiente.

Los faldones laterales, tirantes, refuerzos o cualquier otro impedimento habrán de estar a más de doscientos diez centímetros de altura desde la acera, no autorizándose si tienen menor medida.

No afectarán al arbolado existente.

Los toldos en fachadas, terrazas y áticos no se autorizarán ni se concederán licencias de instalación si previamente no se unifican en forma, tamaño, sistema y color para un mismo edificio, buscando un conjunto coherente con la edificación. Dicho acuerdo deberá constar en acta de reunión de comunidad de propietarios, aprobado por mayoría simple de los mismos.

o **Instalaciones**

Dado que el local se encuentra en el casco urbano consolidado, este cuenta con la totalidad de los servicios de acometida de:

- Abastecimiento de agua potable
- Saneamiento de aguas residuales
- Red eléctrica de baja tensión
- Telefonía

o **Otras normativas**

- Código Técnico de la Edificación.
- Decreto 35/2000, de 28 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de desenvolvimiento y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba del Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 105/2088, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2.3. Descripción del proyecto

2.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

o **Programa de necesidades y superficies**

El programa de necesidades que se recibe por parte del promotor para la redacción del presente proyecto es el de Reforma de local comercial para tienda de ropa y showroom, diseñando los espacios de acuerdo a las exigencias que un local de este tipo presenta y bajo el cumplimiento de la normativa vigente.

	SUPERFICIE UTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
Planta Sótano	55.75	101.62
Planta Baja	171.21	228.11
Planta Primera	179.66	235.38
TOTAL	406.62	565.11

o **Uso característico del local**

El uso será comercial, contando con zona de personal y almacenaje y todo lo que sea necesario para desempeñar las funciones en el showroom, cumpliendo las especificaciones de la normativa vigente.

o **Relación con el entorno**

El local está situado en casco urbano de la ciudad. Edificio entre medianeras y con acceso desde la Plaza María Pita y desde la Avenida Monto con distinta cota.

2.3.2 ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL LOCAL

El edificio es del arquitecto Faustino Domínguez, que desarrolla el proyecto en el año 1875. El edificio construido inicialmente contaba con bajo, entreplanta y tres plantas, siendo el único de toda la Plaza María Pita que tenía miradores en el segundo piso de la fachada principal, al negarse posteriormente los propietarios del resto de las edificaciones a optar por este tipo de solución.

En el año 1929, las buhardillas que daban a la Marina, son ampliadas en un 5º piso según el proyecto de Eduardo Rodríguez Losada.

La solución de la fachada posterior de la Marina repite el módulo tipo de la inicial de los solares número 1 y 2, esquina Rúa de la Fama (1865), los 12.45 metros de ancho, son divididos en 12 bastidores de igual anchura.

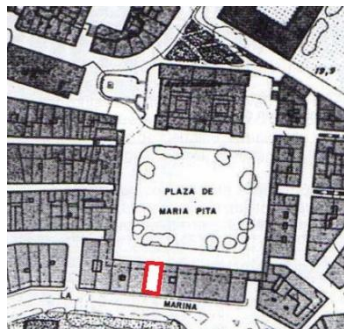


Ilustración 2 "A Praza de María Pita" (1859-1959) X. Lois Martínez Suárez

El local está compuesto por planta sótano, dos plantas bajas a distinta cota (Plza. María Pita y Av. Montoto) y la entreplanta. No será posible la actuación sobre alzados debido a que el edificio está catalogado con el grado máximo de protección: Protección monumental en el Plan Especial de Protección para la Reforma Interior de la Ciudad Vieja y Pescadería. Pero dada su necesidad de reforma por las características del edificio y falta de comunicación vertical entre las distintas alturas del local, se ha decidido demoler la totalidad de su estructura de madera, conservando únicamente los pilares y cimentaciones de los mismos, por su valor ornamental para el local.

2.3.3 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO REFORMADO DEL LOCAL RESULTANTE

Una vez resuelto el problema de comunicación entre las distintas plantas, dando acceso a través de escaleras y ascensor, se decidió agrupar las diferentes actividades que se llevarán a cabo en el local en función de las diferentes alturas que tiene el mismo.

○ **Planta sótano**

Se destinará al cuarto de instalaciones, almacén y zona de personal (aseo, vestuario y zona de estar).

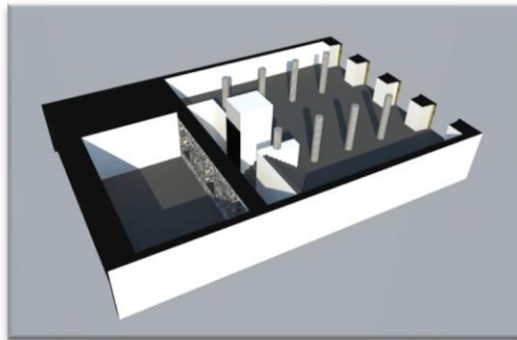


Ilustración 3 Solución comunicación vertical PS-PB1

○ **Planta Baja**

En la planta baja, con acceso desde María Pita contará con la zona de mostrador y zona de exposición de complementos y accesorios, y en la planta baja con acceso desde la Avenida Montoto estarán los probadores y expuesta toda la ropa de las diferentes colecciones. Ambas plantas cuentan con zona para escaparate.

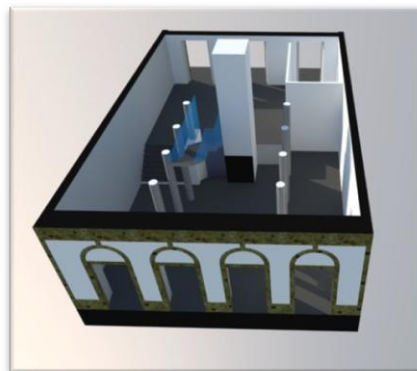


Ilustración 4 Solución comunicación vertical PB1-PB2

○ **Planta primera**

En la última planta se encontrará el showroom, despacho, zona de café y un espacio abierto con doble función, como exposición de la última colección o en el que se podrá usar como pasarela o sala de proyecciones contando con su baño y probador adaptados para esos posibles desfiles.

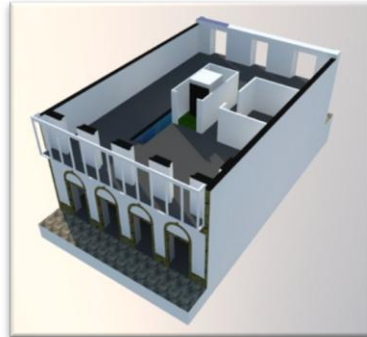


Ilustración 5 Solución comunicación vertical PB2-PP

Toda la información detallada de la distribución y acondicionamiento del mismo se encuentra gráficamente detallada en la documentación aportada en el Tomo II del presente proyecto, dado que las imágenes adjuntas anteriormente forman parte de las primeras soluciones al problema de comunicación vertical entre las diferentes cotas, las cuales sufrieron algunos cambios, pero se mantienen los elementos de comunicación (escaleras y ascensor) propuestos como solución final.

2.4. Prestaciones del edificio

2.4.1. PRESTACIONES PRODUCTO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS BÁSICOS DEL CTE

○ **Seguridad en caso de incendio (DB SI)**

Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del local en condiciones de seguridad.

El local tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción. No se produce incompatibilidad de usos.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.

No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del local o la de sus ocupantes.

○ **Seguridad de utilización (DB SU)**

Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.

Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se

facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

los elementos fijos o practicables del local se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.

En las zonas de circulación interiores se ha diseñado una iluminación adecuada, de manera que se limita el riesgo de posibles daños a los usuarios del local, incluso en el caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

El diseño del local facilita la circulación de las personas y las sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo del aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

o **Salubridad (DB HS)**

En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del local y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.

El local dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal.

Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar el equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.

El local proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

2.4.2. PRESTACIONES EN RELACIÓN A LOS REQUISITOS FUNCIONALES DEL EDIFICIO

o **Accesibilidad**

El proyecto se ajusta a lo establecido en el Decreto 35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia, de tal forma que se permita a las personas con movilidad reducida y comunicación reducida el acceso y circulación por el local.

2.4.3. LIMITACIONES DEL USO DEL EDIFICIO

o **Limitaciones de uso del edificio**

Las dependencias solamente podrán usarse según lo indicado en los planos de usos y superficies.

o **Limitaciones de uso de las dependencias**

Las instalaciones del local se han diseñado para los usos previstos en el proyecto.



3. Memoria constructiva





3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1. Trabajos previos

A continuación se realiza una enumeración de los trabajos a realizar. La extracción, demolición y transporte a vertedero de los diferentes materiales se hará en cumplimiento del R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- Techos

Se eliminará todo el falso techo de cartón yeso existente.

- Pavimentos

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación.

- Divisiones interiores y paramentos

Los revestimientos se demolerán a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento, en cuyo caso se desmontarán antes de la demolición del soporte.

- Mobiliario

Se retirará todo el mobiliario existente.

- Instalaciones

Antes de iniciar la demolición será necesario neutralizar las instalaciones de electricidad y agua existentes en las zonas de ejecución de los trabajos.

Se procederá también al levantamiento de aparatos sanitarios y accesorios, sin recuperación. Al igual que el levantamiento de los radiadores, desmontaje de tuberías y retirada de puntos de consumo.

Para la evacuación de los escombros durante la realización de los trabajos no se realizarán acopios de material en los forjados para evitar que puedan sufrir una sobrecarga. Se evacuarán a la planta baja por el hueco que existe en el forjado de la planta primera y de ahí al exterior a un contenedor de calle.

3.2. Solera

Se realizará una excavación en planta sótano y planta Baja de la Avenida Montoto en todo el perímetro del muro de mampostería de piedra (medianeras) hacia las caras de los cimientos existentes, que conservaremos para mantener los pilares de fundición, dada la cierta importancia que aportan al local. Exceptuando el pilar que queda situado entre ambas escaleras, creándole un pedestal de hormigón macizo, dada la necesidad de rebajar el sótano y éste quedar en el aire, fue la solución aportada para no eliminarlo.

Se dispondrá de un forjado sanitario tipo caviti, que consiste en un encofrado perdido que permite la construcción de una solera de hormigón armada con mallazo apoyada sobre los pilarcillos que se forman en los senos de las cúpulas. De esta manera se consigue que la solera quede físicamente separada del terreno evitando así todos los problemas que éste puede transmitir, sobre todo las humedades.

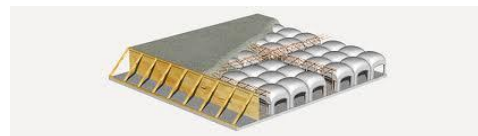


Ilustración 6 Forjado sanitario

La capa de compresión sobre los elementos de plástico será con hormigón HA-25/B/20/IIa, con armadura dispuesta en su parte media ME30x30AØ12B400S.

Sobre la capa de compresión se colocará una lámina de PVC de 5mm de espesor a modo de impermeabilizante y un aislante térmico con planchas rígidas de poliestireno extruido de 40mm de espesor y $\phi=30\text{Kg/m}^3$. Sobre estos elementos se colocará el tipo de solado que corresponda en cada parte de las estancias.

Alrededor del muro de mampostería se colocará una junta elástica de neopreno para absorber deformaciones por cambios de temperatura.

3.3. Sistema envolvente

Se mantendrán las fachadas, simplemente eliminaremos los elementos impropios de anteriores usos y limpieza si es necesario.

En nuestro caso consideraremos como envolvente térmica las fachadas de mampostería, y los vidrios sobre carpintería de madera. Debido al mal estado de la carpintería existente, se va a realizar toda la carpintería exterior nueva, exceptuando la galería de la primera planta.

- Carpintería: Será de madera IPE color nogal con marco de 50mm.
- Vidrio: De seguridad 8+10+18

3.4. Estructura

La estructura vertical estará compuesta por los muros de carga ya existentes en la edificación, que transmitirán directamente las cargas al suelo.

La estructura que se va a emplear es un forjado mixto de vigas y viguetas metálicas tipo IPN de tamaño según planos adjuntos, con chapa colaborante de 1,2mm de espesor.

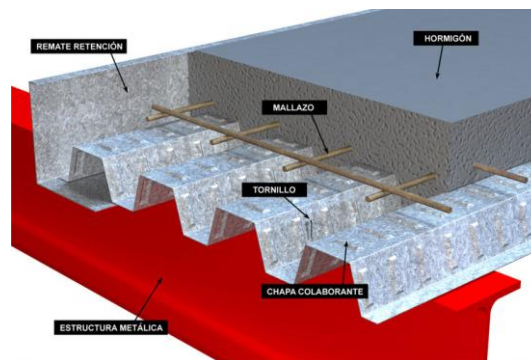


Ilustración 7 Forjado mixto

Las escaleras son de chapa de acero plegada hechas a medida. La que comunica la planta baja con la planta primera va suspendida y atirantada en el forjado superior, dando una sensación de escalera flotante. Los tirantes van a una distancia inferior de 10cm sirviendo ya como pasamanos y de protección. En el borde del hueco del forjado se coloca una chapa de acero, que es a donde van soldados los dichos tirantes. Y en los últimos peldaños, en la unión con los forjados también se colocarán unas chapas para tapar la junta que dejaré de holgara.

La otra escalera de acero, es la que comunica las dos plantas bajas, situada entre el muro de mampostería y el pedestal de hormigón macizo. Su colocación en obra, será más sencilla que la anterior. Al venir hecha de fabrica, se ha pedido que los peldaños traigan unas pestañas que sobresalgan del ámbito una distancia necesaria, para poder atornilla a ambos lados, realizando los pliegues en todas las pestañas.

Y por último, la última escalera que es la que comunica el sótano con la Planta Baja será con losa de hormigón armado HA-25 y Acero B500S con acabado de microcemento.

3.5. Sistema de compartimentación

Se prevén cuatro tipos de sistema de compartimentación en el interior del edificio.

- Trasdoso autoportante KNAUF", realizado con placa de yeso laminado anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total, separación entre montantes 600 mm, de diferentes alturas según planos de secciones.
- Tabique resistente al fuego EI-120' formado por dos placas FOC a cada lado del paramento con estructura de acero galvanizado de 15cm de espesor, usado en el cuarto de instalaciones y sala de máquinas del ascensor.
- Tabique formado por una placa de cartón yeso a cada lado de la estructura de acero galvanizado de 10cm de espesor.
- Tabique formado por una placa de cartón yeso a cada lado de la estructura de acero galvanizado de 7cm de espesor, instalado en las separaciones de los probadores de la planta baja.

3.6. Sistemas de acabados

A continuación se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad:

- **Alicatados**

Gres porcelánico Twill Silver mate de 20x50x8mm con cenefa decorativa Twill Brown Matita 1.5x50mm

- **Pintura**

Pintura plástica de color blanco

- **Suelos y pavimentos**

1. Pavimento de piedra natural. Pizarra Bangalore (Porcelanosa) de 300x300x12mm.
2. Revestimiento de Microcemento (LOISE) en color gris plomo de 2mm de espesor aplicado directamente sobre capa de hormigón.
3. Revestimiento de Microcemento (LOISE) en color rojo plomo de 2mm de espesor aplicado directamente sobre capa de hormigón.

- **Falsos techos**

Falso techo acústico absorbente, formado por placas de yeso con perforación rectilínea (18,1%) de espesor 12,5 mm., atornilladas sobre estructura metálica de acero galvanizado de maestras 60/27/0,6 mm., con una separación máxima entre ejes de 320 mm., suspendidas del forjado o techo soporte mediante anclajes knauf, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos superiores a 2 m².

3.7. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

Protección contra incendio

El objetivo de este subsistema será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, por lo que se realizarán las modificaciones necesarias para cumplir las exigencias básicas que se establecen en las diferentes secciones del CTE DB Seguridad en caso de incendio.

Se limitará el riesgo tanto de propagación exterior como interior, atendiendo el cumplimiento del CTE DB SI 1 y 2, tal y como se justifica en el apartado "3. Cumplimiento del CTE".

Se dispondrán de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonar el edificio en condiciones de seguridad, tal y como se establece en el CTE DB SI 3 Evacuación de ocupantes y se justifica en el apartado "3. Cumplimiento del CTE".

El edificio poseerá instalaciones de protección contra incendios las cuales serán adecuadas para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de alarma a los ocupantes, tal y como se establece en el CTE DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios, y se justifica en el apartado "3. Cumplimiento del CTE".

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios tal y como se establece en el CTE DB SI 5 y se justifica en el apartado "3. Cumplimiento del CTE".

La estructura resistirá el tiempo necesario para que se cumplan todas las anteriores exigencias, por lo que se cumplirá el CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

Alumbrado

Se cumplirá el CTE DB SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

Se especifican las luminarias en el anexo de instalaciones.

Protección frente a la humedad

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, atendiendo al cumplimiento del CTE DB HS Protección frente a la humedad, justificándolo en el apartado "3. Cumplimiento del CTE".

Electricidad

Se llevarán a cabo, por tanto todos los trabajos de electricidad pertinentes para dar servicio a todos los mecanismos instalados indicados según planos de provisiones de electricidad.

Fontanería

Se dispondrán los medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Como base de cálculo para el diseño y dimensionado de las instalaciones se tomará el DB-HS4.

Evacuación de residuos líquidos y sólidos

Se dispondrán de los medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías. Como base de cálculo para el diseño y dimensionado de las instalaciones se tomará el DB-HS5.

Transporte

En el siguiente apartado se exponen las condiciones que deben cumplir los elementos de comunicación entre las diferentes plantas, así como las zonas de paso y circulación, según el R.D. 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

El edificio, por su carácter público tendrá como mínimo un acceso a su interior desde la vía pública a través de un itinerario que deberá cumplir las condiciones establecidas para itinerarios adaptados o practicables.

La comunicación entre plantas se realizará como mínimo mediante un elemento ascensor o rampa.

Las escaleras de uso público deben ser adaptadas, conforme a lo establecido en el punto 2.2.2 del mencionado R.D.

En cuanto a los ascensores cumplirán lo establecido en el apartado 2.2.3 del mencionado R.D. El edificio consta de un ascensor que comunica todas las plantas.

3.8. Carpintería

Las **puertas interiores** de la planta semisótano serán ciegas de madera lacada en color blanco. Siendo todas abatibles, excepto las del vestuario, aseo y zona de personal, que serán de corredera. En el cuarto de instalaciones y sala de máquinas se incorporará unas puertas de protección EI-2-60 de chapa de acero.

Las puertas de los probadores de la planta baja también serán de madera lacada en color blanco. Todas ellas abatibles.

Las **puertas exteriores** de entrada, tanto por la Plaza María Pita como Avenida Montoto serán de doble hoja abatible de madera de IPE color nogal, con marco de 50mm y vidrio de seguridad 8+10+18, con tirador fijo de acero INOX.

Las ventanas de las plantas bajas, que serán los escaparates de la tienda, serán **ventanas fijas** de madera de IPE color nogal, con marco de 50mm con juntas ocultas. Con vidrio de seguridad 8+10+18 y panel retroiluminado.

Las **ventanas** de la primera planta, que dan a la Plaza de María Pita son de doble hoja abatibles, de aluminio anodizado color blanco. Carpintería con rotura de puente térmico, marco 50mm, con juntas ocultas, vidrio tipo climalit 6+12+6 con montante y travesaños integrados.

Las **puertas** de la zona de café y despacho serán de corredera, de madera ipe color nogal al igual que los paneles corredera que los escaparates.

Medidas según planos adjuntos.

Alumna: Isabel Regos Mata



Tutor: Carlos Mantiñán Campos

DEPARTAMENTO DE REPRESENTACIÓN Y TEORÍA ARQUITECTÓNICA

3.9. Equipamiento

Aseos

Se realizarán dos aseos, uno en planta semisótano y otro en la planta alta. Este último estará adaptado a discapacitados. Ambos dispondrán de inodoro Element y lavabo Diverita, todo de Roca.

Mobiliario Central

Se indica con detalle en los planos el diseño y medidas.

Mobiliario Perimetral

Se indica con detalle en los planos el diseño y medidas.

Mobiliario Funcional

Se indica con detalle en los planos las casas comerciales y medidas.

4. Cumplimiento CTE





4. CUMPLIMIENTO DEL CTE

4.1. Seguridad estructural

4.1.1. NORMATIVA

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SE AE: Acciones en la edificación
- DB SE A: Acero

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- Eurocodigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

4.1.2. DOCUMENTACIÓN

Se incluye toda la documentación requerida.

4.1.3. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

- **Análisis estructural y dimensionado**

- Proceso de verificación

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.
 - Situaciones de dimensionado
 - Persistentes: Condiciones normales de uso.
 - Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
 - Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).
 - Periodo de servicio (vida útil)

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

- Métodos de comprobación: Estados 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.

- Estados límite últimos

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.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.
 - Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

o **Acciones**

- Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son 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 están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado Acciones en la edificación (DB SE AE)).

o **Datos geométricos**

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de estructura.

o **Características de los materiales**

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente.

o **Modelo para el análisis estructural**

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: pilares y vigas.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

Cálculos realizados con *CYPECAD*

CYPECAD realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: pilares y vigas.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

o **Verificaciones basadas en coeficientes parciales**

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad: **$E_d, estab \geq E_d, desestab$**

- $E_d, estab$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- $E_d, desestab$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura: **$R_d \geq E_d$**

- R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
- E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700

- E.L.S. Flecha. Hormigón: EHE-08

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	1.000	0.700



- E.L.S. Flecha. Acero laminado: CTE DB SE-A

Frecuente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.500	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.700	0.600

- E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.500	1.000	0.700

- Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	1.000	1.000

- Desplazamientos

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompañamiento (ψ_2)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso D)	0.000	1.000	0.600	0.600

- Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos fletados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías. a 4

- Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica G+Q	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente G + Ψ, Q	1 / 300	1 / 300	1 / 300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\Delta/H < 1/500$

- Vibraciones

No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.

4.1.4. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE AE)

o Acciones permanentes

- Peso propio de la estructura

Para elementos lineales (pilares, vigas, diagonales, etc.) se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del hormigón armado: 25kN/m³ - Acero 78,5kN/m³. En elementos superficiales (losas y muros), el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e(m)' por el peso específico del material (25kN/m³).

- Cargas permanentes superficiales

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Representan elementos tales como pavimentos, recrecidos, tabiques ligeros, falsos techos, etc.

- Peso propio de tabiques pesados muros de cerramiento

Éstos se consideran como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos, teniendo en cuenta los valores especificados en el anejo C del Documento Básico SE AE.

Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE C.

- Cargas superficiales generales de plantas

Forjados de losa mixta		
Planta	Tipo	Peso propio (kN/m ²)
Forjado 1	INCO 70.4 Colaborante, 1.20mm, 12.0 cm	1.99
Forjado Semisótano	INCO 70.4 Colaborante, 1.20mm, 12.0 cm	1.99

Cargas permanentes superficiales (tabiquería, pavimentos y revestimientos)	
Planta	Carga superficial (kN/m²)
Forjado 1	0.50
Forjado Semisótano	0.50
Cimentación	0.00

o **Acciones variables**

- Sobrecarga de uso

Se tienen en cuenta los valores indicados en la tabla 3.1 del documento DB SE AE.

- Cargas superficiales generales de plantas

Planta	Sobrecarga de uso	
	Categoría	Valor (kN/m²)
Forjado 1	D	5.00
Forjado Semisótano	D	5.00
Cimentación	---	0.00

- Viento

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

- Acciones térmicas

No se ha considerado en el cálculo de la estructura.

- Nieve

Se tienen en cuenta los valores indicados en el apartado 3.5 del documento DB SE AE.

o **Acciones accidentales**

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. La condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

- Sismo

Se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

- Incendio

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

4.1.5. CIMIENTOS (DB SE C)

La cimentación no se ha tenido en cuenta en el cálculo de la estructura.

4.1.6. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN (EHE 08)

o Bases de cálculo

- Requisitos

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

- Comprobación estructural

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

- Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

- Métodos de comprobación: Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

- Estados límite últimos

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- Fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- Pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- Fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición: **$Rd \geq Sd$** , donde:

Rd: Valor de cálculo de la respuesta estructural.

Sd: Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición: **$Ed, estab \geq Ed, desestab$** , donde:

Ed, estab: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

Ed, desestab: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

- Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición: **$Cd \geq Ed$** donde:

Cd: Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

Ed: Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

o **Acciones**

- Comprobación de acciones y coeficientes parciales de seguridad

Verificaciones basadas en coeficientes parciales. (Ver apartado Verificaciones basadas en coeficientes parciales).

o **Método de dimensionamiento**

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite del artículo 8º de la vigente instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

o **Solución estructural adoptada**

- Componentes del sistema estructural adoptado

La estructura está formada por los siguientes elementos:

- Muro de mampostería.
- Pilares metálicos.
- Vigas metálicas
- Forjados de losas mixtas.

- Deformaciones

- Flechas

Se calculan las flechas instantáneas realizando la doble integración del diagrama de curvaturas ($M / E \cdot I_e$), donde I_e es la inercia equivalente calculada a partir de la fórmula de Branson.

La flecha activa se calcula teniendo en cuenta las deformaciones instantáneas y diferidas debidas a las cargas permanentes y a las sobrecargas de uso calculadas a partir del momento en el que se construye el elemento dañable (normalmente tabiques).

La flecha total a plazo infinito del elemento flectado se compone de la totalidad de las deformaciones instantáneas y diferidas que desarrolla el elemento flectado que sustenta al elemento dañable.

Valores de los límites de flecha adoptados según los distintos elementos estructurales:

Elemento	Valores límites de la flecha
Vigas de acero laminado	Instantánea de sobrecarga: L/ 350 A plazo infinito (Cuasipermanente): L/ 300 Activa a largo plazo (Característica): L/ 400
Losas mixtas	Instantánea de sobrecarga de uso: L/350 Total a plazo infinito: L/500 + 1 cm, L/300 Activa: L/1000 + 0.5 cm, L/500

- Desplomes en pilares

Se han controlado los desplomes locales y totales de los pilares, resultando del cálculo los siguientes valores máximos de desplome:

Desplome local máximo de los pilares (δ / h)		
Planta	Situaciones persistentes o transitorias	
	Dirección X	Dirección Y
Forjado 1	1 / 2739	1 / 3967
Forjado Semisótano	1 / 1231	1 / 1778

Desplome total máximo de los pilares (Δ / H)	
Situaciones persistentes o transitorias	
Dirección X	Dirección Y
----	----

- Cuantías geométricas

Se han adoptado las cuantías geométricas mínimas fijadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción EHE-08.

- Características de los materiales

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales (δ_c y δ_s) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

- Hormigón: HA-25; $f_{ck} = 25$ MPa; $\delta_c = 1.50$
- Acero: B 400 S; $f_{yk} = 400$ MPa; $\delta_s = 1.15$
- Recubrimientos
 - Pilares (geométrico): 3.0 cm
 - Vigas (geométricos): 3.0 cm
 - Losas mixtas (geométricos):
 - Superior: 3.0 cm
 - Inferior: 1.5 cm
 - Lateral: 1.5 cm

4.1.7. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO (DB SE A)

o Generalidades

Se comprueba el cumplimiento del presente Documento Básico para aquellos elementos realizados con acero.

En el diseño de la estructura se contempla la seguridad adecuada de utilización, incluyendo los aspectos relativos a la durabilidad, fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento.



o Bases de cálculo

Para verificar el cumplimiento del apartado 3.2 del Documento Básico SE, se ha comprobado:

- La estabilidad y la resistencia: Estados límite últimos

La determinación de la resistencia de las secciones se hace de acuerdo a lo especificado en el capítulo 6 del documento DB SE A, partiendo de las esbelteces, longitudes de pandeo y esfuerzos actuantes para todas las combinaciones definidas en la presente memoria, teniendo en cuenta la interacción de los mismos y comprobando que se cumplen los límites de resistencia establecidos para los materiales seleccionados.

Para las uniones soldadas, se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 del documento DB SE A.

- La aptitud para el servicio: Estados límite de servicio

Se comprueba que todas las barras cumplen, para las combinaciones de acciones establecidas en el apartado 4.3.2 del Documento Básico SE, con los límites de deformaciones, flechas y desplazamientos horizontales.

o Durabilidad

Los perfiles de acero están protegidos de acuerdo a las condiciones de uso y ambientales y a su situación, de manera que se asegura su resistencia, estabilidad y durabilidad durante el periodo de vida útil, debiendo mantenerse de acuerdo a las instrucciones de uso y plan de mantenimiento correspondiente.

o Materiales

Los coeficientes parciales de seguridad utilizados para las comprobaciones de resistencia son:

$\delta M0 = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

$\delta M1 = 1,05$ coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.

$\delta M2 = 1,25$ coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión.

En las uniones soldadas y a los efectos de cumplir con el artículo 4.4.1 del documento DB SE A, las características mecánicas de los materiales de aportación son, en todos los casos, superiores a las del material base.

- Características de los aceros empleados

Los aceros empleados en este proyecto se corresponden con los indicados en la norma UNE EN 10025: Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general.

Las propiedades de los aceros utilizados son las siguientes:

- Módulo de elasticidad longitudinal (E): 210.000 N/mm²
- Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez (G): 81.000 N/mm²
- Coeficiente de Poisson (ν): 0.30
- Coeficiente de dilatación térmica (α): $1,2 \cdot 10^{-5} (\text{°C})^{-1}$
- Densidad (ρ): 78.5 kN/m

o **Análisis estructural**

El análisis estructural se ha realizado con el modelo descrito en el Documento Básico SE, discretizándose las barras de acero con las propiedades geométricas obtenidas de las bibliotecas de perfiles de los fabricantes o calculadas de acuerdo a la forma y dimensiones de los perfiles.

Los tipos de sección a efectos de dimensionamiento se clasifican de acuerdo a la tabla 5.1 del Documento Básico SE A, aplicando los métodos de cálculo descritos en la tabla 5.2 y los límites de esbeltez de las tablas 5.3, 5.4, y 5.5 del mencionado documento.

La traslacionalidad de la estructura se contempla aplicando los métodos descritos en el apartado 5.3.1.2 del Documento Básico SE A teniendo en consideración los correspondientes coeficientes de amplificación.

o **Uniones**

Para el diseño de las uniones se han tenido en cuenta las prescripciones del artículo 5.2.3 y del capítulo 8 del Documento Básico SE A.

La ejecución de las mismas se hará de acuerdo a lo prescrito en el capítulo 10 del Documento Básico SE A.

4.1.8. MUROS DE FÁBRICA (DB SE F)

No hay elementos estructurales de fábrica.

4.1.9. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MADERA (DB SE M)

No hay elementos estructurales de madera.

4.2. Seguridad en caso de incendio

4.2.1. INTRODUCCION

Tal y como se describe en el Documento Básico DB-SI "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. 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.

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."

Para garantizar los objetivos del Documento Básico DB-SI se deben cumplir determinadas secciones. "La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico Seguridad en caso de incendio"

Las exigencias básicas son las siguientes:

- Exigencia básica SI 1 - Propagación interior.
- Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior.
- Exigencia básica SI 3 - Evacuación de ocupantes.
- Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios.
- Exigencia básica SI 5 - Intervención de los bomberos.
- Exigencia básica SI 6 - Resistencia al fuego de la estructura.

En el presente proyecto, se pretende llevar a cabo una reforma interior de local para tienda de ropa adecuándolo a las exigencias básicas del Documento Básico DB-SI.I

4.2.2. NORMATIVA BASICA DE APLICACION

Según el Apartado III del DB-SI, al tratarse de la realización de obras de reforma en la que se mantiene el uso, el DB-SI "debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en el DB-SI", por tanto, la normativa básica de aplicación al edificio para la verificación de la seguridad en caso de incendio será la siguiente:

- DB-SI del CTE aprobado por el Real Decreto 314/2006 y modificado según el Real Decreto 1371/2007 y las posteriores correcciones de errores y erratas (BOE 20-12-07 y BOE 25-01-08), la Orden VIV/984/2009 y el Real Decreto 173/2010 (BOE 11-03-10) así como la Sentencia del Tribunal Supremo de fecha 4/5/2010 (BOE 30-07-10)

Dicha normativa se complementará con las siguientes disposiciones de carácter básico:

- Real Decreto 312/2005 modificado por el Real Decreto 110/2008 sobre clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el cual se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, corrección de errores (BOE 07-05-94) y Orden de 16 de abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo.

4.2.3. IDENTIFICACION DE USOS

El principal uso que se contemplan tras la reforma del edificio, según lo usos definidos en el Anejo A de Terminología del DB-SI es el de pública concurrencia.

4.2.4. USOS Y ALTURAS DE EVACUACIÓN

Planta semisótano: 1,00m ascendente

Planta baja: 0,00m

Planta alta: 5,25m descendente

4.2.5. CONDICIONES DE PROPAGACION INTERIOR

○ **Compartimentación en sectores de incendio**

No se modifican las condiciones de sector de incendio existentes en el local respecto al resto del edificio.

Los elemento perimetrales son los existentes, no se modifican.

o **Locales y zonas de riesgo especial**

A continuación se analizan y clasifican las diversas dependencias susceptibles de ser locales o zonas de riesgo especial de acuerdo con lo especificado en la Tabla 2.1 de la Sección 1 del DB-SI-1:

- Almacén: Riesgo bajo
- Cuarto de instalaciones: Riesgo bajo

o **Núcleos verticales de comunicación**

De acuerdo con lo especificado en la Tabla 5.1 de la Sección 3 del DB-SI las escaleras no tienen que ser protegidas.

o **Comportamiento ante el fuego exigido**

- Resistencia al fuego de los elementos estructurales

De acuerdo con la Tabla 3.1 de la Sección 6 del DB-SI, la resistencia al fuego exigida para la estructura del edificio es R90.

De acuerdo con la Tabla 3.2 de la Sección 6 del DB-SI, la resistencia al fuego exigida a los elementos estructurales del local de riesgo especial bajo es R90.

- Resistencia al fuego de los elementos delimitadores

De acuerdo con la Tabla 1.2 de la Sección 1 del DB-SI, la resistencia al fuego exigida de los techos y paredes que separan sectores de incendio EI90.

La puerta de comunicación del sector con el resto de sectores deberá ser igual o superior a EI2 45-C5.

De acuerdo con la Tabla 2.2 de la Sección 1 del DB-SI, la resistencia al fuego exigida a los elementos delimitadores de un local de riesgo especial bajo (paredes y techos) es igual o superior a EI90. La puerta de comunicación del local de riesgo especial era igual superior a EI2 45-C5.

En caso de existir pasos de instalaciones a través de los citados elementos delimitadores, deberán preverse los correspondientes elementos obturadores o pasantes en los mismos que garanticen la compartimentación tal y como se indica en el Artículo 3 de la Sección 1 del DB-SI.

Reacción al fuego de materiales de revestimiento Los materiales de revestimiento de las zonas ocupables deberán justificar, como mínimo, el grado de reacción al fuego que, de acuerdo con la Tabla 4.1 de la Sección del DB-SI, se indica en la siguiente tabla:

Situación del elemento	Techos y paredes	Suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	ErL
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	CrL-s1

4.2.6. CONDICIONES DE PROPAGACION EXTERIOR

o **Resistencia al fuego de los elementos delimitadores**

- Medianerías y fachadas

Las medianeras son las ya existentes.

- Cubiertas

No es de aplicación ya que el local está integrado en el interior del edificio, no se modifica la envolvente, es la existente.

o **Reacción al fuego de materiales de revestimiento**

- Fachadas

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas deberá justificar, como mínimo, el grado de reacción al fuego B-s3,d2 que se establece en el Artículo 1.4 de la Sección 2 del DB-SI, hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

4.2.7. CONDICIONES DE EVACUACION DE OCUPANTES

o **Compatibilidad de los elementos de evacuación**

Las salidas de la planta baja están situadas en elementos independientes de las zonas comunes del edificio (acceso principal) es directo a la vía pública.

La planta alta cuenta con un acceso por una zona común del edificio y otro que da a la planta baja.

o **Cálculo de evacuación**

	Superficie (m²)	Densidad (m²/persona)	Ocupación (personas)
aseo	6.07	3	2
vestuario	1.95	2	1
zona personal	6.44	2	3
almacén	17.47	40	1
cuarto insta.	13.58	0	0
zona café	19.78	3	6
zona exposición	216.80	2	108
zona caja	6.77	2	3
despacho	20.11	10	2
probador	22.18	2	11
recibidor	19.27	2	10
showroom	42.16	3	14
		TOTAL	161

El aforo es de 152 personas y los recorridos de evacuación son menores de 50 m. hasta una salida de planta por lo que no es necesario salida de emergencia. Los tres huecos de acceso se consideran salidas independientes a efectos de evacuación. La justificación de los anchos según el número de personas que las atraviesan están en los planos del proyecto.

o **Dimensionado de los medios de evacuación**

El cálculo de ocupación se realiza suponiendo una ocupación simultanea de todos los recintos menos donde se considera ocupación alternativa o nula.

Cálculo:

- El ancho de paso de las puertas, pasos y pasillos se dimensionan según $A \geq P/200$
- La puerta mínima para evacuación será de 0,80m
- El pasillo mínimo para evacuación será de 1,00m excepto en zona de venta que será de 1,40m.



- El ancho de paso mínimo de escaleras no protegidas será el establecido según el DB SUA 1 – 4.2.2., Tabla 4.1. La escalera no sufre modificación, el ancho es de 0,80 m.

○ **Protección de las escaleras**

La escalera de comunicación entre plantas es no protegida. Para evacuación descendente: $h \leq 10.00\text{m}$

○ **Puertas situadas en vías de evacuación**

Las puertas situadas en vías de evacuación o atravesadas por más de 50 personas se abrirán en el sentido de evacuación, serán abatibles sobre eje vertical de fácil abertura y sin llave incluso algunas dotadas de barra antipánico.

○ **Señalización**

De acuerdo con el artículo 7 de la Sección 3 del DB-SI se disponen señales de evacuación definidas, las de evacuación en la norma UNE 23034, y las de equipos de instalaciones de protección contra incendios en la norma UNE 23033, conforme a los criterios que en las citadas disposiciones se establecen:

- Las salidas del local tendrán un cartel 'SALIDA'
- Los recorridos de evacuación dispondrán de señalización donde se indique la dirección del recorrido. Estas serán visibles desde cualquier punto considerado como origen de la evacuación. En los puntos en los que existen diversas posibilidades en cuanto a recorrido, se utilizan las señales antes nombradas, de tal manera que quede claramente indicada la alternativa correcta.
- Las señales tendrán que ser visibles aunque haya una falla de iluminación normal.

○ **Alumbrado de emergencia**

De acuerdo con el Artículo 2 de la Sección 4 del DB-SUA, se dispone de instalación de alumbrado de emergencia conforme a los criterios que en él se establecen.

○ **Extintores portátiles**

De acuerdo con la Tabla 1.1 de la Sección 4 del DB-SI, se disponen extintores de eficacia 21-113B, conforme a los criterios que en ella se establecen.

○ **Bocas de incendio equipadas**

De acuerdo con la Tabla 1.1 de la Sección 4 del DB-SI, al superar la superficie construida de 2000 m², se disponen Bocas de Incendio Equipadas, conforme a los criterios que en ella y en el R.I.P.C.I. (Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios) se establecen.

○ **Sistemas de columna seca**

No es obligatoria su instalación por ser la altura de evacuación del edificio inferior a 24 m.

○ **Sistema de detección y alarma**

El local dispondrá de un dispositivo de detección de humos y de sistema de alarma para la transmisión de la señal a los ocupantes del mismo.

4.2.8. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

En el presente proyecto se plantea el acondicionamiento interior sobre un edificio ya existente. Dado al tipo de actividad comercial, la estabilidad delante del fuego exigible a la estructura del edificio y teniendo en cuenta que la altura de evacuación es inferior a 15 metros será R90 de acuerdo con la tabla 3.1 de DB-SI6.



4.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

4.3.1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS (SU1)

o **Resbaladidad de los suelos**

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE EN V 12633:2003)

Zonas interiores secas con pendiente menor que el 6% : 1

Zonas interiores secas con pendiente mayor o igual que el 6% y escaleras: 2

o **Discontinuidad de pavimentos**

El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos: Diferencia de nivel < 6mm

Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior: ≤25%

Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación: ≥80cm

Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación: diámetro ≤15mm

Nº mínimo de escalones en zonas de circulación: 3

o **Desniveles**

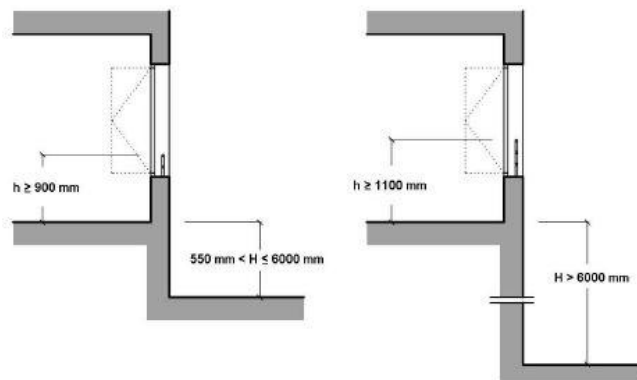
- Protección de los desniveles

Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas: h≥550mm

Señalización visual y táctil en zonas de uso público: h≥550mm

- Altura

	NORMA	PROYECTO
Diferencias de cota de hasta 6 metros	≥ 900 mm	900 mm
Otros casos	≥ 1100 mm	1100 mm
Huecos de escalera de anchura menor ave 400 mm	≥ 900 mm	900 mm



- Resistencia

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

- Características constructivas

	NORMA	PROYECTO
No son escalables		
No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha)	$200 \leq H_a \leq 700$ mm	No procede
Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	90 mm
Altura de la parte inferior de la barandilla	≤ 50 mm	20 mm

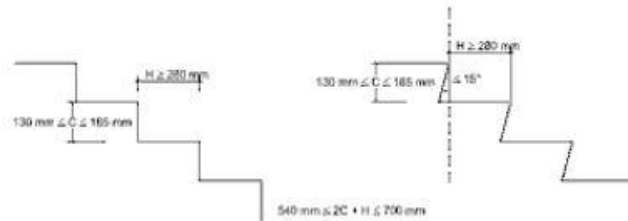
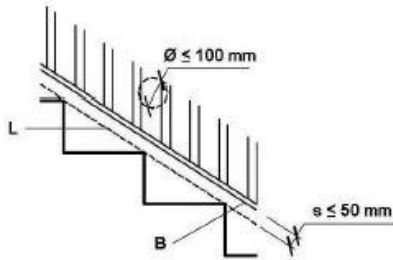


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

o Escaleras y rampas

- Escaleras de uso restringido

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

- Escaleras de uso normal

Huella ≥ 280 mm
 Contrahuella $130 \leq C \leq 185$ mm
 Contrahuella $540 \leq 2C + H \leq 700$ mm

Tramos:

- Número mínimo de peldaños 3
- Altura máxima que salva cada tramo 3,20m
- En una misma escalera todos los peldaños tienen la misma huella
- Anchura útil del tramo 1000mm

Mesetas:

- Anchura igual a la de la escalera
- Longitud ≥ 1000 mm

Pasamanos:

- Desnivel salvado ≥ 550 mm obligatorio en un lado
- Desnivel salvado ≥ 1200 mm obligatorio a ambos lados
- El sistema de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano

4.3.2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO (SU2)

o Impacto

- Impacto con elementos fijos

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

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

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

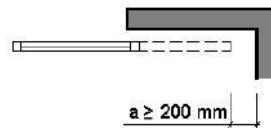
Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

- Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

o Atrapamiento

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



4.3.3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISONAMIENTO EN RECINTOS (SU3)

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

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuados para garantizar a los posibles usuarios en silla de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto anterior, en las que será de 25 N, como máximo.

4.3.4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACION INADECUADA (SU4)

- o Alumbrado normal en zonas de circulación

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

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

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

- o Alumbrado de emergencia
 - Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

- Los recorridos de evacuación
 - Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones
 - Locales de riesgo especial
 - Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o accionamiento de las instalaciones
 - Las señales de seguridad
- Disposición de las luminarias

Altura de colocación mayor a 2m

En cada puerta de salida

Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad

En cualquier cambio de nivel

En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

- Características de la instalación

Será fija

Dispondrá de fuente propia de energía

Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación del alumbrado normal

El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar el 50% de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

4.3.5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION (SU5)

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.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

4.3.6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO (SU6)

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

4.3.7. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO (SU7)

Esta sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

4.3.8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO (SU8)

El edificio dispone de instalación de un sistema de protección contra el rayo, por tanto, no procede el cálculo para este proyecto.

4.3.9. ACCESIBILIDAD (SU9)

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.

o Condiciones funcionales

- Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio.

- Accesibilidad entre plantas del edificio

Los edificios de otros uso diferente al 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 m² de superficie útil, excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.

- Accesibilidad en las plantas del edificio

Los edificios de otros uso diferente al 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 de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

o Dotación de elementos accesibles

- Servicios higiénicos accesibles

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

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

– Mobiliario fijo

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

– Mecanismos

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

o **Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad**

– Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.

Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización¹

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

– Características

a) 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 (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad), complementado, en su caso, con flecha direccional.

b) 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.

c) 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.

d) 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.

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

4.4. Salubridad

4.4.1. PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD (HS1)

o Fachadas y medianeras descubiertas

No se toca el cerramiento de fachada, solo se sustituye la carpintería con unos acabados exteriores iguales a los existentes, que dispondrán de los medios necesarios de impermeabilización para impedir la presencia de agua en el interior del local.

4.4.2. RECOGIDA Y EVACUACION DE RESIDUOS(HS2)

De acuerdo al ámbito de aplicación del HS-2 este proyecto está exento de justificar el apartado al no tratarse de una vivienda de obra nueva.

Además se reconoce la existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, ya que el edificio está situado en una zona en la que existe recogida centralizada con contenedores de calle.

4.4.3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (HS3)

Debido a la falta de un sistema de climatización, en el anexo de instalaciones se adjunta los cálculos realizados para su instalación y en los planos se especifica su disposición.

La renovación y aporte de aire se realiza mediante una red de conductos de impulsión y retorno conectados a los equipos de clima.

o Caracterización y cuantificación de las exigencias

El caudal de aire exterior mínimo de ventilación se calculará según el procedimiento normativo de la ASHRAE 62-1989R, sumando el caudal correspondiente a los dos términos (ocupantes y edificio).

Se usarán dispositivos automáticos que permitan variar el caudal de aire exterior mínimo de ventilación en función del número de personas presentes, según la ITE 02.4.5.

Durante los períodos de parada y antes de la ocupación de los locales en la puesta en marcha, la compuerta de aire exterior que asegura un caudal de aire exterior mínimo podrá cerrarse mediante un dispositivo automático.

o **Diseño**

- Condiciones generales de los sistemas de ventilación

Al tratarse de un local destinado a venta de ropa, las condiciones termo higrométricas son tan importantes como la calidad del aire y, en consecuencia, se debe elegir un método que proporcione una distribución de temperatura uniforme.

El sistema empleado se denomina flujo de aire por mezcla total; el aire introducido se mezcla completamente con el aire del ambiente antes de ser retornado a la unidad de tratamiento de aire o expulsado al exterior. En el interior del local no existen, teóricamente, gradientes de temperatura ni de calidad de aire.

El tipo y la situación de los elementos difusores se han elegido de manera que se efectúe un barrido completo de la zona ocupada. Así mismo la velocidad de salida será la adecuada para que no se produzcan corrientes de aire o turbulencia en la zona ocupada.

Para el cálculo de las cargas térmicas de los diferentes locales y zonas del proyecto se ha utilizado el programa informático de ordenador "Calener".

La elección del sistema de climatización para las distintas secciones del local se efectúa considerando las características funcionales y ocupacionales del edificio, es decir el uso al que está destinado y los criterios de explotación de la propiedad (local comercial destinado a la venta de ropa), persiguiendo junto al uso racional de la energía, el mayor ahorro energético y el menor impacto ambiental.

Atendiendo a las instalaciones, la cantidad de energía consumida para satisfacer la demanda energética depende tanto de la selección y diseño de la instalación de generación, como del grado de adaptación de su potencia a las variaciones de carga que en todo momento puedan existir. Dado que las instalaciones se han de diseñar con la potencia suficiente para cubrir las puntas de demanda que el servicio o conjunto de servicios atendidos puedan requerir y que esta punta de demanda suele presentarse en pequeños intervalos del tiempo, a lo largo del día o de la temporada, respecto al periodo global de su explotación, se ha de contemplar en su diseño la racionalización de potencias instaladas y su capacidad de modulación de acuerdo a criterios de simultaneidad en las diferentes demandas y sus correspondientes variaciones de carga.

Todos los retornos de aire son conducidos a la unidad autónoma a través de una red de conductos que discurren por el falso techo del local no utilizándose en ningún caso recorridos de evacuación ni cámaras de falsos techos situadas sobre ellos.

La distribución de conductos se realizará mediante conductos contruidos en fibra de sección rectangular.

Los conductos para el transporte de aire cumplirán la norma UNE 100.030.94 punto 5.1.4.

Las pérdidas por transmisión de calor o través de las superficies de las conducciones pueden denominarse pérdidas por disponibilidad, porque existen siempre que el sistema esté funcionando, haya o no demanda de energía térmica. Se trata de conseguir un COP estacional lo más elevado posible.

Los conductos de transporte de aire climatizado contruidos en chapa galvanizada y aislados con fibra de vidrio tienen el espesor suficiente para que la pérdida de calor a través de sus paredes no sea superior al 1% de la potencia que transportan.



Los conductos se calcularán de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 1 Pa/m. Para las redes a baja velocidad no se sobrepasarán los 7 m/s en los conductos principales y los 4 m/s en los secundarios. Para este cálculo se utilizarán los ábacos y tablas específicos para cada tipo de material.

En caso de redes complejas, para dimensionado y equilibrado, se utilizará el método de igual fricción para redes en baja presión, normalmente de extensión reducida, y para redes extensas y de alta o media velocidad, el método T de Tsal (T-method).

En todos los sistemas de distribución de aire con caudal mayor que 15 m³/s, el factor de transporte, en las condiciones de máxima carga térmica, será mayor que 4.

La instalación de climatización proyectada para este local está dotada de equipos de regulación que permite ajustar los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

La temperatura del local se controla mediante un sensor de sondas de temperatura montado en el retorno, una sonda ambiente y un termostato electrónico que actúa sobre la unidad.

Los locales y espacios auxiliares tales como almacenes y vestuarios se ventilarán adecuadamente.

o **Dimensionado**

El cálculo detallado de las cargas térmicas se adjunta en el anexo "Climatización" del proyecto.

o **Productos de construcción**

- Características exigibles a los productos

Todos los materiales que se utilizará en los sistemas de ventilación cumplirán las exigencias mínimas especificadas en este DB, la legislación vigente y que serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

- Control de recepción en obra de productos

El control de recepción de los diferentes elementos que conforman la instalación de clima vendrá especificado en el pliego de condiciones del proyecto, así como los ensayos necesarios.

Se comprobará que corresponden a lo especificado en el pliego de condiciones del proyecto, disponen de la documentación exigida y están caracterizados por las propiedades exigidas y han sido ensayados cuando así se determine.

Los criterios de control serán los expuestos en el art. 7.2. de la parte I del CTE.

o **Construcción**

Todos los datos de la instalación están especificados en el proyecto técnico según el art. 6 de la parte I del CTE.

- Ejecución

Las obras cumplen con lo expuesto en este apartado.

- Abertura

No existentes aberturas en muros.

Las aberturas de extracción estarán protegidas por rejillas con lamas inclinadas.

Conductos de extracción

No hay pasos de conductos a través de forjados u otros elementos de partición horizontal que necesiten brochales o zunchos.

Los conductos irán colgados del forjado superior.

Cuando atraviesen sectores de incendio, éstos llevarán elementos cortafuegos tipo compuertas cortafuegos.

Los conductos estarán limpios de restos de obra u otros elementos que interfieran en la correcta circulación del aire.

Sistema de ventilaciones mecánicas

Todos los aparatos, equipos y conducciones que transportan energía estarán debidamente aislados, con los niveles indicados en ITE 03.12.

Para los equipos o aparatos que vengan aislados de fábrica se aceptarán los espesores calculados por el fabricante.

- Control de ejecución

Se tomarán todas las cantidades necesarias durante la ejecución de la obra para que todo se ejecute según proyecto.

- Control de la obra terminada

Se seguirá lo marcado en el artículo 7.4. de la parte I del CTE.

o **Mantenimiento y conservación**

Se realizarán las operaciones de mantenimiento expuestas en la tabla 7.1. "Opciones de mantenimiento" así como lo que figura en el anexo "Manual de uso, conservación y mantenimiento" de la Memoria.

4.4.4. SUMINISTRO DE AGUA (HS4)

o **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:

- 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;
- No deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua;
- Deben ser resistentes a la corrosión interior;
- Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas;
- No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí;
- Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;

- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

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

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

- 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:

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

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

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

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

- 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 sistema	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con sistema (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.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

- Mantenimiento

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

o **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 local se encuentra dotado del servicio de suministro de agua. En el interior se realiza la distribución de las tuberías según planos adjuntos y en el anexo de instalaciones se justifica su dimensionado.

4.4.5. EVACUACION DE AGUAS (HS5)

o **Aguas residuales**

La red horizontal se organiza mediante tubería de P.V.C. con la tipología y dimensiones que se indican en plano correspondiente a instalaciones de saneamiento.

La red vertical será con bajantes de P.V.C. por patinillos de instalaciones.

o **Elementos que componen las intalaciones**

- Sifón individual

Serán accesibles en todos casos y registrables en su fondo con tapón enroscado.

La máxima distancia entre la válvula y el sifón será de 60 cm.

Se instalarán los sifones individuales de menor a mayor altura de los cierres hidráulicos .

- Bote sifónico

No se conectarán desagües a botes sifónicos que recojan urinarios.

Los botes sifónicos quedarán nivelados con el pavimento y serán registrables.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo 110 mm.

No se permitirá la conexión al sifón de aparatos de bombeo o vertedero con triturador.

- Colectores

Si existe posibilidad de invasión por raíces se dispondrá un geotextil.

– Bajantes

Se ejecutarán verticales y fijados a obra con grosores no menores a 12cm. La distancia entre abrazaderas será de 15 veces el diámetro como máximo. Las uniones de tubos de PVC se sellarán con colas sintéticas dejando una holgura de copa de 5mm. Las bajantes se separaran de los paramentos para futuras reparaciones y evitar condensaciones. La unión de bajante se realiza mediante manguito deslizante. En la unión de tubos se realizará mediante enchufe o cordón con junta de goma

o **Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales**

Red de pequeña evacuación de aguas residuales (DB HS-5 4.1.1)

Derivaciones individuales (DB HS-5 4.1.1.1)

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	-	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Ramales colectores (DB HS-5 4.1.1.3)

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.



Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente		
	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1 150	1 680	200

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

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

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

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45°, se procede de la manera siguiente.

El tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;

El tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;

Para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

Collectores horizontales de aguas residuales (DB HS-5 4.1.3)

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.



Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

4.5. Protección frente al ruido

No se considera de aplicación en el presente proyecto por no encontrarse dentro del ámbito de aplicación de dicho documento básico.

4.6. Ahorro de energía

4.6.1. LIMITACION DE DEMANDA ENERGETICA (HE1)

No es de aplicación puesto que no es una reforma con superficie útil superior a 1000m².

4.6.2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TERMICAS (HE2)

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas 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 de los Edificios. (Ver anexo de climatización)

4.6.3. EFICIENCIA ENERGETICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACION (HE3)

o Caracterización y cuantificación de las exigencias

- Valor de eficiencia energética de la instalación

Para calcular el valor se utilizará la fórmula:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot Em}$$

Según la tabla 2.1. "Valores límite de eficiencia energética de la instalación", dicho valor será:

- Para el grupo 1 ó zonas de no representación el valor límite será 5. En este grupo se incluye almacenes, cuarto de instalaciones, aseos, vestíbulos.
- Para el grupo 2 ó zonas de representación el valor límite será 10; en este grupo se incluye la zona de venta (tiendas y pequeño comercio).

- Sistema de control y regulación

Todos los recintos tendrán un sistema de encendido y apagado manual mediante interruptores, bien en su interior o en su exterior.

El local dispondrá de sistemas de aprovechamiento de luz natural; solamente penetrará luz natural por el acceso y escaparate puesto que el resto son elementos ciegos.

o **Cálculo**

- Datos previos

Para el cálculo y diseño de la instalación de iluminación interior, se han tenido en cuenta todos los factores incluidos en este apartado y otros que hayan podido contribuir al ahorro energético específicos de la actividad que se desarrollará.

- Método de cálculo

Los datos de cálculo aparecen en la memoria de electricidad, en el Anexo de cálculos.

o **Productos de construcción**

- Equipos

Todos los elementos de iluminación (lámparas, luminarias, equipos auxiliares, etc.) cumplen con lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material.

- Control de recepción en obra de productos

Se comprobará durante la recepción en obra que los conjuntos formados por lámparas y sus equipos auxiliares.

o **Mantenimiento y conservación**

En el anexo de la Memoria "Instrucciones sobre uso, conservación y mantenimiento" se definen las operaciones de mantenimiento y precauciones respecto a todos los elementos que conforman la instalación de electricidad.

4.6.4. CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (HE4)

No es de aplicación debido a que la producción de agua caliente sanitaria no se ha tenido en cuenta ya que se trata de un local comercial en el que no se prevé uso de agua caliente y se trata de un edificio protegido.

4.6.5. CONTRIBUCION FOTOVOLTAICA MINIMA DE ENERGIA ELECTRICA (HE5)

No es de aplicación ya que el local cuenta con una superficie construida menor de 3000m² construidos, límite para uso multi-tienda y centros de ocio, según la tabla 1.1 "Ámbito de aplicación".



5. Cumplimiento de otros reglamentos





5. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS

5.1. Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

Por el Decreto 35/2000, del 28 de enero, se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Según este, se eliminarán las barreras que impidan o limiten el acceso, la libertad de movimiento, la estancia y comunicación sensorial de las personas con movilidad reducida o cualquier otra limitación.

Para facilitar la movilidad horizontal se permitirá la maniobra de personas con limitaciones. Para ello las puertas interiores y pasillos se ajustarán a lo establecido en las bases 2.1.1 y 2.1.2. En cuanto a la movilidad vertical, las escaleras serán adaptadas cumpliendo lo establecido en la base 2.2.2 del presente código.

Los aseos cumplirán lo establecido en el apartado 2.3.1 del código de accesibilidad.

5.1.1. NIVELES DE ACCESIBILIDAD EXIGIDOS PARA EDIFICIOS DE USO PUBLICO DE NUEVA CONSTRUCCION

USO	CAPACIDAD	ITINERARIO	APAR.	ASEOS	DORM.	VEST.	PROYECTO
Comercial	>100/499m2	PR	-	-	-	-	cumple
	≥500m2	AD	AD	AD	-	-	cumple

CONCEPTO	PARAMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
Acceso desde la vía pública Base 2.1.1	Puertas de paso	Ancho mínimo	0,80m	Cumple
		Alto mínimo	2m	Cumple
	Espacio exterior e interior libre del barrido de las puertas	Inscribir círculo de d=1,50m	Inscribir círculo de d=1,20m	Cumple
Comunicación horizontal Base 2.1.2	Corredores que coincidan con vías de evacuación	Ancho mínimo 1,8m.	Ancho mínimo 1,50m	Cumple
		Puntualmente 1,20m	Puntualmente 1m	Cumple
	Corredores	Ancho mínimo 1,2m.	Ancho mínimo 1m.	Cumple
		Puntualmente 0,90m	Puntualmente 0,90m	Cumple
	Espacio mínimo de giro en cada planta	Inscribir círculo de d=1,50m	Inscribir círculo de d=1,20m	Cumple
Pavimentos Base 2.1.3	Cambios de dirección: ancho mínimo	Inscribir círculo de d=1,20m	Inscribir círculo de d=1,20m	Cumple
	Pavimentos	Serán antideslizantes		Cumple
	Grandes superficies	Franjas con distinta textura para guiar invidentes		Cumple
	Interrupciones, desniveles, obstáculos, zonas de riesgo	Cambio textura en el pavimento		Cumple
	Ancho mínimo	1,50cm	1,20cm	Cumple



	Diferencias de nivel en el pavimento con aristas achaflanadas o redondeadas		2cm	3cm	Cumple		
Escaleras	Giros a 90°	Permitirán inscribir un círculo de D _{min} .	1,50m	1,20m	Cumple		
		Protección lateral	De 5 a 10 cm de altura en lados libres		Cumple		
		Pasamanos	0,90-0,95 m recomendable otro 0,65-0,70m		Cumple		
		Ancho mínimo	1,20m	1m	Cumple		
		Descanso min.	1,20m	1m	Cumple		
		Tramo sin descanso	El que salve un desnivel máx. 2,50m		Cumple		
		Tabica máx.	0,17m	0,18m	Cumple		
		Dimensión huella	2T+H=62-64cm	2T+H=62-64cm	Cumple		
	Espacios bajo escaleras	Cerrado o protegido si altura menos de 2,20m		Cumple			
ascensores	Dimensiones interiores	Ancho min.	1,10m	0,90m	Cumple		
		Profundidad min.	1,40m	1,20m	Cumple		
		Superficie min.	1,60m ²	1,20m ²	Cumple		
		Paso libre en puertas	0,80m	0,80m	Cumple		
	Vestíbulos frente a los ascensores	Libre inscribir círculo D=1,50m		Cumple			
Servicios	Botoneras de ascensores	Altura entre 0,90-1,20m		Cumple			
	Puertas	Ancho libre	0,80m	0,80m	Cumple		
		Tirador	0,90<H<1,20m	0,80<H>1,30m	Cumple		
	Lavabos	Características	Sin pie ni mobiliario interior, grifo presión o palanca		Cumple		
		Altura	0,85m	0,90m	Cumple		
	Inodoros	Barras laterales	A ambos lados, una de ellas abatible con espacio libre de 80cm		Cumple		
			Altura del suelo	Altura del suelo	0,70m	0,80m	Cumple
			Altura del asiento	Altura del asiento	0,20m	0,25m	Cumple
			Pulsadores y mecanismos	1,20>H>0,90m	1,30>H>0,80m	Cumple	
	Área vestuarios	Dimensiones	Min 1,70*1,80m		Cumple		
Dimensiones		Ancho min. 0,80m		Cumple			
Pavimento		Antideslizante		Cumple			

5.2. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

Las instalaciones deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de forma que cumplan las exigencias técnicas de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que se establece en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios y sus Instrucciones Técnicas según R.D. 1027/2007, de 20 de julio.

Las exigencias en cuanto a bienestar e higiene serán las siguientes:

- Calidad térmica del ambiente: las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.
- Calidad del aire interior: las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.
- Higiene: las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.
- Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales, cumpliendo los requisitos siguientes:

- Rendimiento energético: los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos, se seleccionarán en orden a conseguir que sus prestaciones, en cualquier condición de funcionamiento, estén lo más cercanas posible a su régimen de rendimiento máximo.
- Distribución de calor y frío: los equipos y las conducciones de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente, para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación.
- Regulación y control: las instalaciones estarán dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica, así como interrumpir el servicio.
- Contabilización de consumos: las instalaciones térmicas deben estar equipadas con sistemas de contabilización para que el usuario conozca su consumo de energía, y para permitir el reparto de los gastos de explotación en función del consumo, entre distintos usuarios, cuando la instalación satisfaga la demanda de múltiples consumidores.
- Recuperación de energía: las instalaciones térmicas incorporarán subsistemas que permitan el ahorro, la recuperación de energía y el aprovechamiento de energías residuales.
- Utilización de energías renovables: las instalaciones térmicas provecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

En cuanto a la seguridad las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

5.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA

El sistema de climatización adoptado será el existente en el local. Se han evaluado las características constructivas y de utilización del local y se ha considerado que el sistema actual tiene una correcta respuesta conforme a los criterios de eficiencia y calidad.

La renovación y aporte de aire se realiza mediante una red de conductos de impulsión y retorno conectados a los equipos de clima.

En el anexo de instalaciones se describe y justifica que el sistema de climatización actual cumple con los requisitos y normativa vigente.

5.2.2. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

Para el diseño de la instalación se han adoptado soluciones basadas en los criterios y soluciones especificadas en la IT 1.1. Para verificar su cumplimiento seguiremos la secuencia especificada para el procedimiento en la IT 1.1.2.

- **Cumplimiento de la exigencia de la calidad térmica del ambiente**

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijan en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta el porcentaje estimado de insatisfechos, tal y como se indica en el RITE en su IT 1.1.4.1.2. Teniendo en cuenta que las personas que habitan hacen uso del edificio se prevén unas condiciones interiores de trabajo de la instalación entre 21 y 23°C de temperatura y una humedad relativa del 40%.

- **Cumplimiento de la exigencia de higiene**

La interconexión de todos los sistemas se realizara con el correspondiente circuito hidráulico constituido por el trazado de tuberías, con recubrimiento aislante para todos los circuitos , bombas de circulación, vaso de expansión, sistemas de seguridad, llenado, purga, valvulería y accesorios.

La puerta de acceso al cuarto de instalaciones tendrá unas dimensiones tales que permitan la entrada de los equipos, prestando especial atención a las dimensiones de los acumuladores.

En las proximidades de la puerta principal de acceso está colocado un cuadro eléctrico de mando y protección de los equipos instalados. En dicho cuadro se ubicarán todos los elementos de control y seguridad necesarios para las necesidades de cada uno de los aparatos.

La instalación, en todo caso, se ajustará al vigente "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión".

5.2.3. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Para el diseño de la instalación se han adoptado soluciones basadas en la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante el cumplimiento de los valores límite y soluciones especificadas en al IT 1.2 para cada sistema. Para verificar su cumplimiento seguiremos la secuencia especificada para el procedimiento simplificado en la IT 1.2.2.

- **Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor**

La potencia suministrada por las unidades de producción de calor que utilizan energía eléctrica se ajusta a la carga máxima simultánea de las instalaciones de calefacción y A.C.S., teniendo en cuenta las pérdidas de calor a través de las redes de tuberías, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

Para ello se realiza un estudio de cargas térmicas del edificio en cuestión, que se adjuntan en el anexo de cálculos, eligiéndose los equipos que más se adecuen en potencia a la carga máxima simultánea ocasionada por estas necesidades.

- **Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías de calor**

Todas las tuberías y accesorios, equipos, aparatos y depósitos de la instalación dispondrán de aislamiento térmico.

La terminación final del aislamiento de las tuberías dispuestas en el exterior del edificio deberá disponer de la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanqueidad de las juntas se evitará el paso de agua de la lluvia.

Los equipos y componentes que se suministren aislados de fábrica, deberán cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o las determinadas por el fabricante.

Para ello los espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios de la instalación de calefacción que discurrirán por el interior del edificio serán de:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura Máxima del fluido (°C)		
	40..60	>60..100	>100..180
D≤35	25	25	30
35<D≤60	30	30	40
60<D≤90	30	30	40
90<D≤140	30	40	50
140<D	35	40	50

Los espesores mínimos de aislamiento de tuberías y accesorios de la instalación de calefacción que discurrirán por el exterior del edificio serán de:

Diámetro exterior (mm)	Temperatura Máxima del fluido (°C)		
	40..60	>60..100	>100..180
D≤35	35	35	40
35<D≤60	40	40	50
60<D≤90	40	40	50
90<D≤140	40	50	60
140<D	45	50	60

Las redes de tuberías que tengan un funcionamiento durante todo el año, en este caso de las de distribución de A.C.S., deberán ser los indicados en las tablas anteriores, incrementadas en 5 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, tales como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en la que estén instalados.

o **Cumplimiento de la exigencia energética del control de las instalaciones térmicas**

La instalación proyectada cuenta con los controles automáticos necesarios para mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

Las instalaciones de las diferentes zonas dispondrán de válvulas de aislamiento para dejar fuera de servicio cada una de ellas sin que se vea afectado el resto.

Las válvulas de control automático han sido seleccionadas de forma que el caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de carga de la válvula estará comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida de carga del circuito de la vivienda.

5.2.4. EXIGENCIA DE SEGURIDAD

o **Cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tubería**

Las tuberías utilizadas para las conducciones de agua caliente para su distribución general, distribución de radiadores, e interconexión entre los distintos equipos a instalar en el cuarto de instalaciones, se realizarán con los siguientes materiales: tubería de cobre según norma UNE-EN 1057.

Los diámetros de estas tuberías serán apropiados para el caudal de agua que circula por las mismas.

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

Los circuitos hidráulicos de diferentes edificios conectados a una misma central térmica estarán hidráulicamente separados del circuito principal mediante intercambiadores de calor.

El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la siguiente tabla:

Potencia térmica kW	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 20mm.

El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito tal y como se indica en la tabla siguiente:



Potencia térmica kW	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua caliente resulte visible. Las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales.

El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes del vertido a la red de alcantarillado público.

- **Dilatación**

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se deben compensar con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.

Los elementos de dilatación se diseñarán y calcularán según la norma UNE 100156.

- **Golpe de ariete**

Para prevenir los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

En diámetros mayores que DN 32 se evitará, en lo posible, el empleo de válvulas motorizadas con tiempo de actuación ajustable.

Cumplimiento de la existencia de seguridad de utilización del apartado 1.3.4.4.

- **Superficies calientes**

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60°C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80°C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

- **Partes móviles**

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

- **Accesibilidad**

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

- **Señalización**

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

5.2.5. PRUEBAS PARA LA PUESTA EN SERVICIO

- **Equipos**

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

- **Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías de agua**

Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.

Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE 100151 o a UNE –ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.

- **Preparación y limpieza de redes de tuberías**

Antes de proceder con la comprobación de la estanqueidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua se limpiarán internamente para eliminar residuos procedentes del montaje.

La comprobación de la estanqueidad requerirá el cierre de los terminales abiertos, por ello se comprobará que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar, puedan soportar la presión a la que se les someterá, de no ser así, tales elementos quedarán excluidos, cerrando valvular o sustituyéndolos por tapones.

Tras el llenado, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo indicado por el fabricante, posteriormente se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

- **Prueba preliminar de estanqueidad**

La prueba preliminar de estanqueidad se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar daños que podrían provocarse durante la prueba de resistencia mecánica. Esta prueba tendrá la duración suficiente para verificar la estanqueidad de todas las uniones.

- **Prueba de resistencia mecánica**

Una vez llenada la red con fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. La presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión de máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar.

Esta prueba tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

- **Reparación de fugas**

La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada por material nuevo.

Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. Este proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta comprobar que la red sea estanca.

- **Prueba de libre dilatación**

Una vez las pruebas detalladas anteriormente hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, se llevará la instalación hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.

Durante el enfriamiento de las instalaciones y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

- **Pruebas finales**

Como pruebas finales a realizar a las instalaciones se considerarán como válidas las indicadas en la norma UNE-EN 12599.

5.2.6. AJUSTE Y EQUILIBRADO DE LA INSTALACIÓN

La empresa instaladora presentará un informe final de las pruebas efectuadas que contendrá las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos. Realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua.

5.2.7. USO Y MANTENIMIENTO

Este apartado contiene las instrucciones para el correcto uso, conservación y mantenimiento de la instalación proyectada.

Por ello en primer lugar, se aclaran los distintos conceptos sobre los que trata el presente apartado.

De este modo se entiende por mantenimiento el conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que las instalaciones puedan seguir funcionando adecuadamente.

Se entiende por uso la acción y efecto de hacer servir las instalaciones para el fin proyectado.

La instalación debe tener un uso y un mantenimiento adecuados para su correcto funcionamiento, descubriéndose a continuación las operaciones necesarias a llevar a cabo para que esto sea posible.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente y autorizado para tal fin.

Se considera responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, la actualización y adecuación permanente de las instrucciones de mantenimiento a las características técnicas de la instalación.

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Comprobación y limpieza, si procede, del circuito de humos de las calderas	2t
Comprobación y limpieza, de conductos de humos y chimenea	2t
Revisión de los vasos de expansión	m
Comprobación de niveles de agua en circuitos	m
Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías	t
Comprobación de estanqueidad de válvulas de interceptación	2t
Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
Revisión y limpieza de filtros de agua	2t
Revisión de bombas y ventiladores	m
Revisión del estado del aislamiento térmico	t
Revisión del sistema de control automático	2t

donde:

m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada

t: una vez por temporada, es decir, una vez al año

2t: dos veces por temporada, es decir, dos veces al año, una al inicio de la temporada y otra a la mitad, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas

o **Instrucciones de seguridad**

Las instrucciones de seguridad estarán claramente visibles antes del acceso en el interior del cuarto de instalaciones, y como mínimo harán referencia a los siguientes aspectos de la instalación:

- Parada de los equipos antes de cualquier intervención
- Desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo
- Colocación de advertencias antes de intervenir en determinados equipos (indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperaturas, intensidades eléctricas,...)
- Cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico

o **Instrucciones de manejo y maniobra**

Estas instrucciones estarán colocadas en lugar visible en la sala de caldera y harán referencia entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación:

- Secuencia de arranque de bombas de circulación.
- Limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga.

o **Instrucciones de funcionamiento**

El programa de funcionamiento incluirá como mínimo los siguientes aspectos:

- Horario de puesta en marcha y parada de la instalación.
- Orden de puesta en marcha y parada de la instalación.
- Programa de modificación del régimen de funcionamiento.
- Programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos.
- Programa y régimen especial para los fines de semana y condiciones especiales del uso del edificio, como periodos vacacionales.

5.3. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

5.3.1. DISPOSICIONES GENERALES

o Objeto

El presente Real Decreto establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo.

Este Real Decreto no será de aplicación a:

- Los medios de transporte utilizados fuera de la empresa o centro de trabajo, así como a los lugares de trabajo situados dentro de los medios de transporte.
- Las obras de construcción temporales o móviles.
- Las industrias de extracción.
- Los buques de pesca.
- Los campos de cultivo, bosques y otros terrenos que formen parte de una empresa o centro de trabajo agrícola o forestal pero que estén situados fuera de la zona edificada de los mismos.

Las disposiciones de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado 1.

o Definiciones

A efectos del presente Real Decreto se entenderá por "lugares de trabajo" las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo.

Se consideran incluidos en esta definición los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores.

Las instalaciones de servicio o protección anejas a los lugares de trabajo se considerarán como parte integrante de los mismos.

5.3.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

o Obligaciones general del empresario

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores o, si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

o Condiciones constructivas

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores. Los lugares de trabajo deberán cumplir, en particular, los requisitos mínimos de seguridad indicados en el Anexo I.

○ **Orden, limpieza y mantenimiento. Señalización**

El orden, la limpieza y el mantenimiento de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en el Anexo II.

Igualmente, la señalización de los lugares de trabajo deberá cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

○ **Instalaciones de servicio y protección**

Las instalaciones de servicio y protección de los lugares de trabajo a las que se refiere el apartado 2 del artículo 2 deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto, así como las que se deriven de las reglamentaciones específicas de seguridad que resulten de aplicación.

○ **Condiciones ambientales**

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deberá suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. A tal fin, dichas condiciones ambientales y, en particular, las condiciones termohigrométricas de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en el Anexo III.

La exposición a los agentes físicos, químicos y biológicos del ambiente de trabajo se regirá por lo dispuesto en su normativa específica.

○ **Iluminación**

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, en particular, las disposiciones del Anexo IV.

○ **Servicios higiénicos y locales de descanso**

Los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones del Anexo V en cuanto a servicios higiénicos y locales de descanso.

○ **Material y locales de primeros auxilios**

Los lugares de trabajo dispondrán del material y, en su caso, de los locales necesarios para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores accidentados, ajustándose a lo establecido en el Anexo VI.

○ **Información a los trabajadores**

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una información adecuada sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.

Artículo 12. Consulta y participación de los trabajadores

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere este Real Decreto se realizarán de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5.3.3. ANEJOS

Las obligaciones previstas en los siguientes Anexos se aplicarán siempre que lo exijan las características del lugar de trabajo o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

ANEJO I: Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo

A. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.

1. Seguridad estructural
2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas
3. Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas
4. Tabiques, ventanas y vanos
5. Vías de circulación
6. Puertas y portones
7. Rampas, escaleras fijas y de servicio
8. Escaleras fijas
9. Escaleras de mano
10. Vías y salidas de evacuación
11. Condiciones de protección contra incendios
12. Instalación eléctrica
13. Minusválidos

B. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.

– Seguridad Estructural

1. Los edificios y locales de los lugares de trabajo deberán poseer la estructura y solidez apropiadas a su tipo de utilización. Para las condiciones de uso previstas, todos sus elementos, estructurales o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo, escaleras y escalas, deberán:

- a. Tener la solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.
- b. Disponer de un sistema de armado, sujeción o apoyo que asegure su estabilidad.

2. Se prohíbe sobrecargar los elementos citados en el apartado anterior. El acceso a techos o cubiertas que no ofrezcan suficientes garantías de resistencia solo podrá autorizarse cuando se proporcionen los equipos necesarios para que el trabajo pueda realizarse de forma segura.

– Espacios de trabajo y zonas peligrosas

1. Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables.

Sus dimensiones mínimas serán las siguientes:

a. 3 metros de altura desde el piso hasta el techo. No obstante, en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, la altura podrá reducirse a 2,5 metros.

b. 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.

c. 10 metros cúbicos, no ocupados, por trabajador.

2. La separación entre los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar.

Cuando, por razones inherentes al puesto de trabajo, el espacio libre disponible no permita que el trabajador tenga la libertad de movimientos necesaria para desarrollar su actividad, deberá disponer de espacio adicional suficiente en las proximidades del puesto de trabajo.

3. Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos.

Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.

4. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

– Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas

1. Los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.

2. Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalente, que podrán tener partes móviles cuando sea necesario disponer de acceso a la abertura. Deberán protegerse, en particular:

a. Las aberturas en los suelos.

b. Las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones suponga riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares. La protección no será obligatoria, sin embargo, si la altura de caída es inferior a 2 metros.

c. Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 centímetros de altura. Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de 90 centímetros, si la anchura de la escalera es mayor de 1,2 metros; si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.

3. Las barandillas serán de materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

– Tabiques, ventanas y vanos

1. Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros, o bien estar separados de dichos puestos y vías, para impedir que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura.

2. Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación. Cuando estén abiertos no deberán colocarse de tal forma que puedan constituir un riesgo para los trabajadores.

3. Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán poder limpiarse sin riesgo para los trabajadores que realicen esta tarea o para los que se encuentren en el edificio y sus alrededores.

Para ello deberán estar dotados de los dispositivos necesarios o haber sido proyectados integrando los sistemas de limpieza.

– Vías de circulación

1. Las vías de circulación de los lugares de trabajo, tanto las situadas en el exterior de los edificios y locales como en el interior de los mismos, incluidas las puertas, pasillos, escaleras, escalas fijas, rampas y muelles de carga, deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades.

2. A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, el número, situación, dimensiones y condiciones constructivas de las vías de circulación de personas o de materiales deberán adecuarse al número potencial de usuarios y a las características de la actividad y del lugar de trabajo.

En el caso de los muelles y rampas de carga deberá tenerse especialmente en cuenta la dimensión de las cargas transportadas.

3. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 80 centímetros y 1 metro, respectivamente.

4. La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deberá permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente.

5. Las vías de circulación destinadas a vehículos deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras.

6. Los muelles de carga deberán tener al menos una salida, o una en cada extremo cuando tengan gran longitud y sea técnicamente posible.

7. Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado.

– Puertas y portones

1. Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

2. Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas y portones que no sean de material de seguridad deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

3. Las puertas y portones de vaivén deberán ser transparentes o tener partes transparentes que permitan la visibilidad de la zona a la que se accede.

4. Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer.

5. Las puertas y portones que se abran hacia arriba estarán dotados de un sistema de seguridad que impida su caída.

6. Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo para los trabajadores. Tendrán dispositivos de parada de emergencia de fácil identificación y acceso, y podrán abrirse de forma manual, salvo si se abren automáticamente en caso de avería del sistema de emergencia.

7. Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquéllos.

8. Los portones destinados básicamente a la circulación de vehículos deberán poder ser utilizados por los peatones sin riesgos para su seguridad, o bien deberán disponer en su proximidad inmediata de puertas destinadas a tal fin, expeditas y claramente señalizadas.

– Rampas, escaleras fijas y de servicio

1. Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.

2. En las escaleras o plataformas con pavimentos perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 milímetros.

3. Las rampas tendrán una pendiente máxima del 12% cuando su longitud sea menor que 3 metros, del 10% cuando su longitud sea menor que 10 metros o del 8% en el resto de los casos.

4. Las escaleras tendrán una anchura mínima de 1 metro, excepto en las de servicio, que será de 55 centímetros.

5. Los peldaños de una escalera tendrán las mismas dimensiones. Se prohíben las escaleras de caracol excepto si son de servicio.

6. Los escalones de las escaleras que no sean de servicio tendrán una huella comprendida entre 23 y 36 centímetros, y una contrahuella entre 13 y 20 centímetros. Los escalones de las escaleras de servicio tendrán una huella mínima de 15 centímetros y una contrahuella máxima de 25 centímetros.

7. La altura máxima entre los descansos de las escaleras será de 3,7 metros. La profundidad de los descansos intermedios, medida en dirección a la escalera, no será menor que la mitad de la anchura de ésta, ni de 1 metro. El espacio libre vertical desde los peldaños no será inferior a 2,2 metros.

8. Las escaleras mecánicas y cintas rodantes deberán tener las condiciones de funcionamiento y dispositivos necesarios para garantizar la seguridad de los trabajadores que las utilicen. Sus dispositivos de parada de emergencia serán fácilmente identificables y accesibles.

– Escaleras fijas

1. La anchura mínima de las escalas fijas será de 40 centímetros y la distancia máxima entre peldaños de 30 centímetros.

2. En las escalas fijas la distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado del ascenso será, por lo menos, de 75 centímetros. La distancia mínima entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será de 16 centímetros. Habrá un espacio libre de 40 centímetros a ambos lados del eje de la escala si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.

3. Cuando el paso desde el tramo final de una escala fija hasta la superficie a la que se desea acceder suponga un riesgo de caída por falta de apoyos, la barandilla o lateral de la escala se prolongará al menos 1 metro por encima del último peldaño o se tomarán medidas alternativas que proporcionen una seguridad equivalente.

4. Las escalas fijas que tengan una altura superior a 4 metros dispondrán, al menos a partir de dicha altura, de una protección circundante. Esta medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.

5. Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de 9 metros se instalarán plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

– Escaleras de mano

1. Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

2. Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.

No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

3. Antes de utilizar una escalera de mano deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

4. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos 1 metro por encima de ésta.

5. El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

6. Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

– Vías y salidas de evacuación

1. Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichas vías y salidas deberán satisfacer las condiciones que se establecen en los siguientes puntos de este apartado.

2. Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.
3. En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.
4. El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos.
5. Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.
6. Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación deberán estar señalizadas de manera adecuada. Se deberán poder abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial. Cuando los lugares de trabajo estén ocupados, las puertas deberán poder abrirse.
7. Las vías y salidas específicas de evacuación deberán señalizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.
8. Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave.
8. En caso de avería de la iluminación, las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

– Condiciones de protección contra incendio

1. Los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa que resulte de aplicación sobre condiciones de protección contra incendios.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichos lugares deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2. Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios y, si fuere necesario, con detectores contra incendios y sistemas de alarma.
3. Los dispositivos no automáticos de lucha contra los incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Dichos dispositivos deberán señalizarse conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

– Instalación eléctrica

1. La instalación eléctrica de los lugares de trabajo deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2. La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión. Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.

3. La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos condicionantes y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

- Minusválidos

Los lugares de trabajo y, en particular, las puertas, vías de circulación, escaleras, servicios higiénicos y puestos de trabajo, utilizados u ocupados por trabajadores minusválidos, deberán estar acondicionados para que dichos trabajadores puedan utilizarlos.

B. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha, les serán de aplicación las disposiciones de la parte A) del presente anexo con las siguientes modificaciones:

- a) Los apartados 4.1.º, 4.2.º, 4.3.º, 5.4.º, 5.5.º, 6.2.º, 6.4.º, 6.5.º, 6.6.º, 6.8.º, 7.8.º, 8.1.º y 8.4.º no serán de aplicación, sin perjuicio de que deban mantenerse las condiciones ya existentes en dichos lugares de trabajo antes de la entrada en vigor de este Real Decreto que satisficieran las obligaciones contenidas en dichos apartados o un nivel de seguridad equivalente al establecido en los mismos.
- b) La abertura máxima de los intersticios citados en el apartado 7.2.º será de 10 milímetros.
- c) Las rampas citadas en el apartado 7.3.º tendrán una pendiente máxima del 20 por ciento.
- d) Para las escaleras que no sean de servicio, la anchura mínima indicada en el apartado 7.4.º será de 90 centímetros.
- e) La profundidad mínima de los descansos mencionada en el apartado 7.7.º será de 1,12 metros.

ANEJO II: Orden, limpieza y mantenimiento

1. Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.

2. Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.

Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

3. Las operaciones de limpieza no deberán constituir por sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios más adecuados.

4. Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

Si se utiliza una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y un sistema de control deberá indicar toda avería siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores.

En el caso de las instalaciones de protección, el mantenimiento deberá incluir el control de su funcionamiento.

ANEJO III: Condiciones ambientales en los lugares de trabajo

1. La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

2. Asimismo, y en la medida de lo posible, las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores. A tal efecto, deberán evitarse las temperaturas y las humedades extremas, los cambios bruscos de temperatura, las corrientes de aire molestas, los olores desagradables, la irradiación excesiva y, en particular, la radiación solar a través de ventanas, luces o tabiques acristalados.

3. En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones:

- a) La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27° C. La temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25° C.
- b) La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70%, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50%.
- c) Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 1. Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 2. Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 3. Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.

Estos límites no se aplicarán a las corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar el estrés en exposiciones intensas al calor, ni a las corrientes de aire acondicionado, para las que el límite será de 0,25 m/s en el caso de trabajos sedentarios y 0,35 m/s en los demás casos.

- a) Sin perjuicio de lo dispuesto en relación a la ventilación de determinados locales en el Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria, la renovación mínima del aire de los locales de trabajo, será de 30 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador, en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y de 50 metros cúbicos, en los casos restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores



desagradables.

El sistema de ventilación empleado y, en particular, la distribución de las entradas de aire limpio y salidas de aire viciado, deberán asegurar una efectiva renovación del aire del local de trabajo.

4. A efectos de la aplicación de lo establecido en el apartado anterior deberán tenerse en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imponer, en cada caso, las características particulares del propio lugar de trabajo, de los procesos u operaciones que se desarrollen en él y del clima de la zona en la que esté ubicado. En cualquier caso, el aislamiento térmico de los locales cerrados debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar.

5. En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.

6. Las condiciones ambientales de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberán responder al uso específico de estos locales y ajustarse, en todo caso, a lo dispuesto en el apartado 3.

ANEJO IV: Iluminación de los lugares de trabajo

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:

- a. Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
- b. Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

2. Siempre que sea posible los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por si sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

3. Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo*	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Bajas exigencias visuales	100
Exigencias visuales moderadas	300
Exigencias visuales altas	500
Exigencias visuales muy altas	1000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

(*) el nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice. En el caso de zonas de uso general a 85cm del suelo y en las vías de circulación a nivel de suelo

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- a. En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.



b. En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

4. La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- a. La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- b. Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- c. Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.
- d. Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- e. No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

5. Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un de iluminación (lux)

6. Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

ANEJO V: Servicios higiénicos y locales de descanso

A. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.

1. Agua potable
2. Vestuarios, duchas, lavabos y retretes
3. Locales de descanso
4. Locales provisionales y trabajos al aire libre

B. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.

- Agua potable

Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable. En las fuentes de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre

que puedan existir dudas al respecto.

– Vestuarios, duchas, lavabos y retretes

1. Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.

2. Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.

3. Cuando los vestuarios no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios para colocar su ropa.

4. Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo y de los vestuarios, de locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.

5. Si los locales de aseo y los vestuarios están separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.

6. Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en éstos últimos.

7. Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.

8. Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

9. Los locales, instalaciones y equipos mencionados en el apartado anterior serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza.

10. Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.

– Locales de descanso

1. Cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular en razón del tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.

2. Lo dispuesto en el apartado anterior no se aplicará cuando el personal trabaje en despachos o en lugares de trabajo similares que ofrezcan posibilidades de descanso



equivalentes durante las pausas.

3. Las dimensiones de los locales de descanso y su dotación de mesas y asientos con respaldos serán suficientes para el número de trabajadores que deban utilizarlos simultáneamente.

4. Las trabajadoras embarazadas y madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

5. Los lugares de trabajo en los que sin contar con locales de descanso, el trabajo se interrumpa regular y frecuentemente, dispondrán de espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, si su presencia durante las mismas en la zona de trabajo supone un riesgo para su seguridad o salud o para la de terceros.

6. Tanto en los locales de descanso como en los espacios mencionados en el apartado anterior deberán adoptarse medidas adecuadas para la protección de los no fumadores contra las molestias originadas por el humo del tabaco.

7. Cuando existan dormitorios en el lugar de trabajo, éstos deberán reunir las condiciones de seguridad y salud exigidas para los lugares de trabajo en este Real Decreto y permitir el descanso del trabajador en condiciones adecuadas.

– Locales provisionales y trabajos al aire libre

1. En los trabajos al aire libre, cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular en razón del tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.

2. En los trabajos al aire libre en los que exista un alejamiento entre el centro de trabajo y el lugar de residencia de los trabajadores, que les imposibilite para regresar cada día a la misma, dichos trabajadores dispondrán de locales adecuados destinados a dormitorios y comedores.

3. Los dormitorios y comedores deberán reunir las condiciones necesarias de seguridad y salud y permitir el descanso y la alimentación de los trabajadores en condiciones adecuadas.

B. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha, les serán de aplicación las disposiciones de la parte A del presente Anexo con las siguientes modificaciones:

a. El apartado 3.5 no será de aplicación, salvo que los espacios previstos en dicho apartado ya existieran antes de la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto.

b. Para la aplicación de los apartados 3.1. y 4.1. se considerará como local de descanso cualquier lugar de fácil acceso que tenga las condiciones apropiadas para el descanso, aunque no esté específicamente destinado a tal fin.

ANEJO VI: Material y locales de primeros auxilios

A. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha

fecha que se realicen con posterioridad a la misma

B. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.

1. Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo. El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.

2. La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.

3. Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

4. El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

5. Los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. También deberán disponer del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores para los que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

6. Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable. Estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.

7. El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.

B. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha, les serán de aplicación las disposiciones de la parte A del presente Anexo con las modificaciones que se señalan en el párrafo siguiente.

Los apartados 5 y 6 no serán de aplicación, salvo en lo relativo a aquellas obligaciones contenidas en los mismos que ya fueran aplicables en los citados lugares de trabajo en virtud de la normativa vigente hasta la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto.



6. Anejos





6. ANEJOS

6.1. Saneamiento

El cálculo de la instalación de saneamiento se ha realizado conforme al CTE-HS5 Evacuación de aguas.

6.1.1. Características de la instalación

El saneamiento se realizará con un sistema de evacuación de aguas separativo. Se realiza una red de una bajante fecal. En la planta sótano dispondremos de un sistema de bombeo y elevación debido a que ésta se dispone por debajo de la cota del punto de acometida, dispuesto en un lugar de fácil acceso para su registro y mantenimiento. Los colectores residuales estarán enterrados con una pendiente del 2%, conectados a su salida a un pozo de registro que acomete a la red de alcantarillado público.

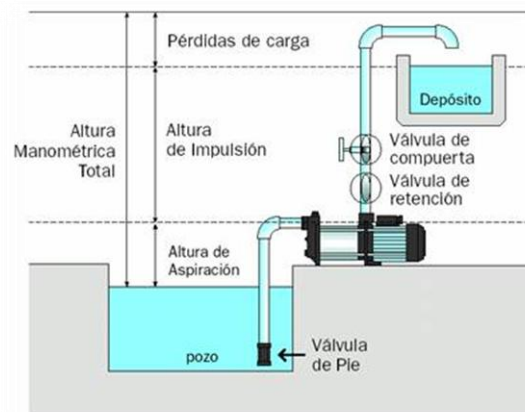


Ilustración 8 Bomba de Presión

6.1.2. Selección del material empleado

En el saneamiento se opta por el PVC tanto en las bajantes como en los colectores. Se elige este material ya que es el más habitual en la mayoría de las obras, por lo que la instalación y manejo será conocido por la gran mayoría de los instaladores, además de tener una resistencia importante y ser económico.

6.1.3. Cálculo y dimensionamiento

Exigencias que debe cumplir según DB-HS5

- La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y 4 %.
- En los aparatos dotados de sifón individual la distancia a la bajante debe ser de 4,00 m como máximo con ptes entre 2,5 y 5 % (bañeras y duchas menor o igual a 10%).
- El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m.

CUARTO HÚMEDOS

ASEO 1				
APARATO	UD	Ømín (mm)	Conexión	L (m)
Lavabo	2	40	A manguetón	0,81
Inodoro fluxor	10	100	A arqueta de paso	0,72

ASEO 2				
APARATO	UD	Ømín (mm)	Conexión	L (m)
Lavabo	2	40	A bote sifónico	1,47
Inodoro fluxor	10	100	A la bajante	0,90
Bote sifónico	2	40 (pte:2%)	A la bajante	1,79

BAJANTE

BAJANTE	UD's	Ø mín (mm)	Ø mín (mm) corregido
BF1	12	63	110

COLECTORES

Los colectores son enterrados con una pendiente del 2 %.

TRAMO	UD's	Ø mín (mm)	Ø mín (mm) corregido
AR1 a Bomba	12	50	110
Bomba a AR2	12	50	110
AR2 a Pozo	24	63	110
Pozo a Alcantarillado	24	63	110

DIMENSIONES DE LA ARQUETA DE PASO

Diámetro de entrada de la arqueta 100 mm → diámetro de salida le corresponde 110 mm → 50 x 50 cm

Dimensiones de la arqueta a pie de bajante:

Diámetro de entrada de la arqueta 110 mm → diámetro de salida le corresponde 110 mm → 50 x 50 cm.

6.2. Fontanería

El cálculo de la instalación de fontanería se ha realizado conforme al CTE-HS4 Suministro de agua.

6.2.1. Características de la instalación

Consta de una montante principal de agua fría. En cada cuarto húmedo se situará una llave de corte para evitar en caso de avería que perjudique al resto de la instalación. A la entrada del local, por la Avenida Montoto, irá situada la llave de registro y contador general.

6.2.2. Selección del material empleado

Para el suministro de agua se ha escogido el polipropileno para AF por las múltiples ventajas que posee:

- Fácil manejo e instalación
- Su superficie lisa nos permite tener pequeñas pérdidas de carga
- Tiene un precio económico
- Posee una gran resistencia a la corrosión

6.2.3. Cálculo y dimensionamiento

Para el cálculo se ha tenido en cuenta el tramo más desfavorable.

CAUDALES INSTANTÁNEOS Y DIÁMETROS MÍNIMOS

DB HS-4	TABLA 2.1	TABLA 4.2
Aparatos sanitarios	Q(l/s) AF	Ø min (")
Lavabo	0,10	1/2
Inodoro con fluxor	1,25	1-11/2

FÓRMULAS UTILIZADAS EN EL CÁLCULO DEL DIMENSIONAMIENTO

- Ecuación de continuidad: $Q = V \times S$
 - Q: caudal punta de cada tramo de la instalación (m³/s)
 - V: velocidad del agua en cada tramo de la instalación (m/s)
 - S: sección de la tubería (m²) $\rightarrow S = \pi \times (\varnothing/2)^2$
- N° de Reynolds (adimensional); para un régimen turbulento $Re > 4.000$

$$Re = \frac{V \times \varnothing \times \rho}{\mu} \Leftrightarrow Re = \frac{V \times \varnothing}{\eta}$$

en nuestro caso hemos tomado la segunda ecuación para el cálculo, siendo:

 - V: velocidad del agua en cada tramo de la instalación (m/s)
 - Ø: diámetro de la tubería (m)
 - η : viscosidad cinemática (Tª agua = 10 °C $\rightarrow \eta = 1,306 \cdot 10^{-6}$ m²/s)
- Coeficiente de fricción (adimensional); lo obtenemos mediante la fórmula de Colebrook

$$f = 0,005 \cdot [1 + (20.000 \cdot e/\varnothing + 10^6/Re)^{1/3}]; \text{ siendo:}$$

- e: coeficiente de rugosidad absoluta, en nuestro caso es 0,08 tratándose de acero galvanizado el material empleado
- Ø: diámetro expresado en mm
- Re: n° de Reynolds



- Pérdidas de carga generalizadas mediante la fórmula de Darcy

$$\Delta P_{\text{gen}} = f \cdot \frac{v^2 \cdot L}{2 \cdot g \cdot \phi}$$

- Pérdidas de carga localizadas: Según el DB-HS4, tomamos las pérdidas de carga localizadas como un 30% de las pérdidas de carga generalizadas.

TABLA DE RESULTADOS

TRAMC	Qi	N	k1	Qp (l/s)	D (")	D (m)	V	Re	f	L(m)	Δp_{gen}	Δp_{loc}	$\Delta P_{\text{TOTALES}}$
1-2	0,100	1	1,00	0,100	1/2	0,01270	0,79	7680,393	0,037	5,42	0,499	0,150	0,65
2-3	1,350	2	1,00	1,350	2	0,0508	0,67	25921,327	0,026	2,62	0,030	0,009	0,04
3-4	1,350	2	1,00	1,350	2	0,0508	0,67	25921,327	0,026	7,65	0,087	0,026	0,11
4-5	2,700	4	0,58	1,559	2	0,0508	0,77	29931,370	0,025	12,50	0,187	0,056	0,24
											0,803	0,241	1,04

PRESIÓN DE ACOMETIDA NECESARIA

Pérdidas de carga totales:

$$\Delta P_{\text{generalizadas}} = 0,803 \text{ m.c.a.}$$

$$\Delta P_{\text{localizadas}} = 0,241 \text{ m.c.a.}$$

$$\Delta P_{\text{total}} = 1,04 \text{ m.c.a.}$$

Presión residual disponible (PR): 10 m.c.a.

Altura geométrica (Hg): 7,65 m.c.a.

Pérdida de carga (ΔP total): 1,04 m.c.a.

$$PA = PR + Hg + \Delta P_{\text{total}} = 10 + 7,65 + 1,04 = 18,69 \text{ m.c.a.} \approx 2,00 \text{ atm}$$

Necesitamos una presión de acometida de 2,00 atm.

6.3. Estructura

6.3.1 Listado de datos de la obra

6.3.1.01 Versión del Programa y número de licencia

Versión 2014 con licencia número 120010.

6.3.1.02 Datos generales de la estructura

Reforma de local comercial para tienda de ropa y showroom en A Coruña

6.3.1.03 Normas consideradas

Hormigón EHE 08 y CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Losas mixtas: Eurocódigo 4

Categoría de uso: A zona residenciales

6.3.1.04 Acciones consideradas

o Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Forjado 5	0.50	0.20
Forjado 4	0.50	0.20
Forjado 3	0.50	0.20
Forjado 2	0.50	0.20
Forjado 1	0.20	0.30
Cimentación	0.50	0.20

o Viento

Sin acción de viento

o Sismo

Sin acción de sismo

o Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

o Listado de cargas

Cargas especiales introducidas en t, t/m, y t/m²

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
4	Peso propio	Lineal	0.40	(14.06, 3.56) (19.68, 3.56)
	Peso propio	Lineal	0.40	(19.68, 5.34) (14.05, 5.34)

6.3.1.05 Estados limite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE
Tensiones sobre el terreno	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

6.3.1.06 Situaciones del proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

- o **Coef. parciales de seguridad y coef. de combinación**

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

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE 08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700



E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

o **Combinaciones**

6.3.1.07 Datos geométricos de grupos y plantas

Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.500	1.500	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.500	1.500	1.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

E.L.U. de rotura. Acero laminado

Comb.	PP	CM	Qa
1	0.800	0.800	
2	1.350	1.350	
3	0.800	0.800	1.500
4	1.350	1.350	1.500

Tensiones sobre el terreno

Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

6.3.1.08 Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
5	Forjado 5	5	Forjado 5	2.90	9.50
4	Forjado 4	4	Forjado 4	3.70	6.60
3	Forjado 3	3	Forjado 3	1.57	2.90
2	Forjado 2	2	Forjado 2	1.33	1.33
1	Forjado 1	1	Forjado 1	1.00	0.00
0	Cimentación				-1.00

o **Pilares**

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	(15.93, 3.56)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P2	(18.03, 3.56)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P3	(20.13, 3.56)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P4	(20.13, 8.94)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P5	(18.03, 8.94)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P6	(12.66, 5.34)	1-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P7	(14.73, 5.34)	1-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P8	(14.73, 7.19)	1-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P9	(12.66, 7.19)	1-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P10	(16.30, 8.65)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P11	(11.15, 8.65)	3-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

o **Muros**

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.



Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI-GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(14.73, 5.34)	(14.73, 7.19)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(12.66, 7.19)	(14.73, 7.19)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(12.66, 5.34)	(14.73, 5.34)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(12.66, 5.34)	(12.66, 7.19)	1	0.15+0.15=0.3

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 Módulo de balasto: 1000000.00 t/m³
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 Módulo de balasto: 1000000.00 t/m³
M3	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 Módulo de balasto: 1000000.00 t/m³
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30 Módulo de balasto: 1000000.00 t/m³

6.3.1.09 Dimen., coef. de empotramiento y coef. de pandeo para cada planta

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1	4	Diám.: 0.40	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	Diám.: 0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P2, P4,	4	Diám.: 0.35	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P5, P6	3	Diám.: 0.35	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P3	4	Diám.: 0.35	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	Diám.: 0.35	0.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P7, P8,	4	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P9,	3	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P10	2	HE 220 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P11	4	HE 260 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	3	HE 260 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P12	4	HE 260 B	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

6.3.1.10 Listado de paños

Nombre	Descripción de la chapa
EUROBASE106 posición u	EUROPERFIL - HAIRONVILLE Canto: 106 mm Intereje: 250 mm Ancho panel: 750 mm Ancho superior: 40 mm Ancho inferior: 120 mm Tipo de solape lateral: Superior Límite elástico: 3261.98 kp/cm ² Perfil: 0.75mm Peso superficial: 9.81 kg/m ² Momento de inercia: 179.58 cm ⁴ /m Módulo resistente: 43.43 cm ³ /m

Grupo	Losa mixta	Coordenadas del centro del paño	Peso propio(t/m ²)
Forjado 3	EUROBASE106 posición u, 0.75mm, h=200mm(106+94)	En todos los paños	0.42
Forjado 4	EUROBASE106 posición u, 0.75mm, h=150mm(106+44)	En todos los paños	0.29

6.3.1.11 Losas y elementos de cimentación

o Zapatas

Tensión admisible en situaciones persistentes: 2.00 kp/cm²
Tensión admisible en situaciones accidentales: 3.00 kp/cm²

o Losas de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	30	1000000.00	3.00	4.50

6.3.1.12 Materiales utilizados

o Hormigones

Elemento	Hormigón	fck (kp/cm ²)	σc	Tamaño máximo del árido (mm)
Todos	HA-25, Control Estadístico	255	1.50	15

o Aceros por elemento y posición

– Aceros en barras

Elemento	Acero	fyk (kp/cm ²)	σs
Todos	B 400 S, Control Normal	4077	1.15



– Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

6.3.2 Comprobación E.L.U.

6.3.2.01 Notación

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
 N_t : Resistencia a tracción
 N_c : Resistencia a compresión
 M_y : Resistencia a flexión eje Y
 M_z : Resistencia a flexión eje Z
 V_z : Resistencia a corte Z
 V_y : Resistencia a corte Y
 M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

6.3.2.02 Pilares

P06

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z		M_tV_y
Forjado 3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 9.8$	$\eta = 60.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 16.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 69.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽³⁾	CUMPLE $\eta = 69.2$
Forjado 2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 9.3$	$\eta = 18.2$	$\eta = 1.4$	$\eta = 6.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 28.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 28.5$
Forjado 1	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 9.4$	$\eta = 7.9$	$\eta = 1.6$	$\eta = 6.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 18.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.7$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 18.6$

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

P07

Plantas	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z		M_tV_y
Forjado 3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 7.9$	$\eta = 24.6$	$\eta = 0.4$	$\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 32.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 32.3$
Forjado 2	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 8.1$	$\eta = 4.8$	$\eta = 0.1$	$\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 12.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.9$
Forjado 1	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 8.2$	$\eta = 12.8$	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 21.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 21.1$

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.



Tramos	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$	
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.															

6.3.3 Armado losas

FORJADO 1

- Malla 1: Losa maciza
- Alineaciones longitudinales
- Armadura Base Inferior: 1Ø12c/30
- Armadura Base Superior: 1Ø12c/30
- Canto: 30
- Alineaciones transversales
- Armadura Base Inferior: 1Ø12c/30
- Armadura Base Superior: 1Ø12c/30
- Canto: 30

FORJADO 2

- Malla 2: Losa maciza
- Alineaciones longitudinales
- Armadura Base Inferior: 1Ø12c/30
- Armadura Base Superior: 1Ø12c/30
- Canto: 30
- Alineaciones transversales
- Armadura Base Inferior: 1Ø12c/30
- Armadura Base Superior: 1Ø12c/30
- Canto: 30



6.4. Electricidad

6.4.1 Generalidades

El abastecimiento eléctrico se realizará conforme al actual Reglamento Eléctrico de Baja Tensión.

La vivienda tiene un contrato de grado de electrificación elevado.

La Caja del ICP y la Caja de los Dispositivos Generales de Mando y Protección se situarán en la zona de cajas.

La instalación interior se hará en su mayoría en superficie bajo tubo de PVC, con cajas de empalme de PVC y empotrando en los muros lo imprescindible.

Los interruptores, conmutadores, tomas de corriente de 16 A y tomas de corriente de 25 A serán de montaje en superficie.

Los cables de todos los circuitos serán de cobre con aislamiento para 750 V libre de halógenos y con la sección correspondiente al circuito que alimenten.

El alumbrado se hará con downlights, iluminados con lámparas led.

El agua caliente sanitaria se suministrará a través de un termo eléctrico.

6.4.2 Suministro complementario

De acuerdo con el R.E.B.T. el local no deberá disponer de suministro complementario por no tener una posible ocupación superior a las 300 personas.

6.4.3 Contrato de mantenimiento

Se realizará contrato de mantenimiento para locales de pública concurrencia.

6.4.4 Legislación aplicable

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Normas particulares para las instalaciones de enlace en el suministro de energía eléctrica en Baja tensión.
- Real Decreto 1627/1997 de establecimiento de las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, así como la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Recomendaciones UNESA.
- Además se ha tenido en cuenta el correspondiente Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, así como las Ordenanzas Municipales correspondientes.

6.4.5 Iluminación

En este proyecto resaltamos la importancia de la **iluminación de calidad** en los negocios. Con una buena iluminación comercial favorecemos positivamente otros muchos aspectos de nuestro negocio, traduciéndose todo ello en un mayor beneficio económico.

Es muy probable que en alguna ocasión al entrar en una tienda hayamos experimentado una extraña sensación de tristeza, o por el contrario de alegría, positivismo o euforia. A veces ni siquiera somos conscientes, pero con la iluminación comercial podemos modificar el estado de ánimo de las personas y por tanto su aptitud ante una hipotética compra.

La iluminación comercial es un gregario de lujo que saca lo mejor del resto de componentes de un proyecto de arquitectura, además con la iluminación podemos conseguir sensaciones como las siguientes:

- Acentuar las propiedades de los diferentes materiales empleados
- Resaltar los volúmenes de los productos expuestos
- Aumentar (o reducir) la sensación de amplitud
- Ayudar a definir zonas dentro de un mismo espacio, etc.

Cuando diseñamos un espacio comercial debemos tener muy claro qué es lo que queremos provocar en el visitante, cómo queremos exponer el producto, qué zonas deben identificarse como tal, etc. Todas las preguntas planteadas tendrán respuestas claras y justificadas. A partir de ahí, pensemos que la iluminación nos puede ayudar a la hora de conseguir todos y cada uno de estos aspectos que entendemos como positivos para nuestro negocio. Por el contrario, dejemos a un lado la falsa creencia de que iluminar consiste en poner lámparas, sin más... grave error que denota la falta de profesionalidad y experiencia de quien así lo cree.

Iván Cotado

Emplearemos una luz dinámica: evolución de la iluminación convencional. Se consigue mediante los sistemas de control como el que hemos incluido en el proyecto, junto con luminarias led. Éste en concreto consiste en un panel táctil que permite controlar luminarias diferentes, tanto los encendidos como su intensidad o su temperatura de color. Así, se pueden grabar escenas con configuraciones distintas para diferentes momentos del día o usos del local.

En arquitectura, las **ventajas** que tiene la luz dinámica es que permite adaptar la iluminación a los diferentes usos de un mismo local, dotándolo de mayor versatilidad.

En el proyecto he incluido dos paneles, uno para la planta baja y otro para la primera planta, en el sótano se encenderían las luminarias con interruptores convencionales. el proyector utilizado es el VIEW RMBO. Otro ejemplo de luz dinámica, ya que permite variar la apertura del haz de luz en un mismo aparato. Esto nos puede servir para iluminar tanto los diferentes productos expuestos en la tienda (no es lo mismo iluminar un maniquí que una balda con ropa doblada, por ejemplo) como para utilizar algún proyector para luz general. Para luz general se utilizaría la máxima apertura de luz, de forma que si se dirige el haz al suelo, no quede marcado el círculo de luz en el pavimento, si no que abra la luz lo máximo posible. Para iluminar el producto se cierra más el haz, de esta forma conseguimos centrar la atención del consumidor en una zona muy concreta, en este caso, la prenda.

Otro factor a tener en cuenta es el consumo energético, ya que tanto las luminarias led como las que llevan fluorescencia (las estancas del sótano), consiguen un mayor paquete lumínico con menor consumo, y eso se traduce en un mayor ahorro de energía. Además, los sistemas de control permiten también ahorrar energía, ya que pueden bajar la intensidad en momentos en los que no es necesario tanto nivel de luz.

6.4.5.1 Luminarias empleadas

1. OD-8550

Luminaria con protección añadida IP65

- o Cuerpo de luminaria:

Fabricado en poliéster con fibra de vidrio.

La conexión eléctrica se realiza accediendo a la clema de tres polos sin necesidad de herramientas.

Montaje adosado a techo.

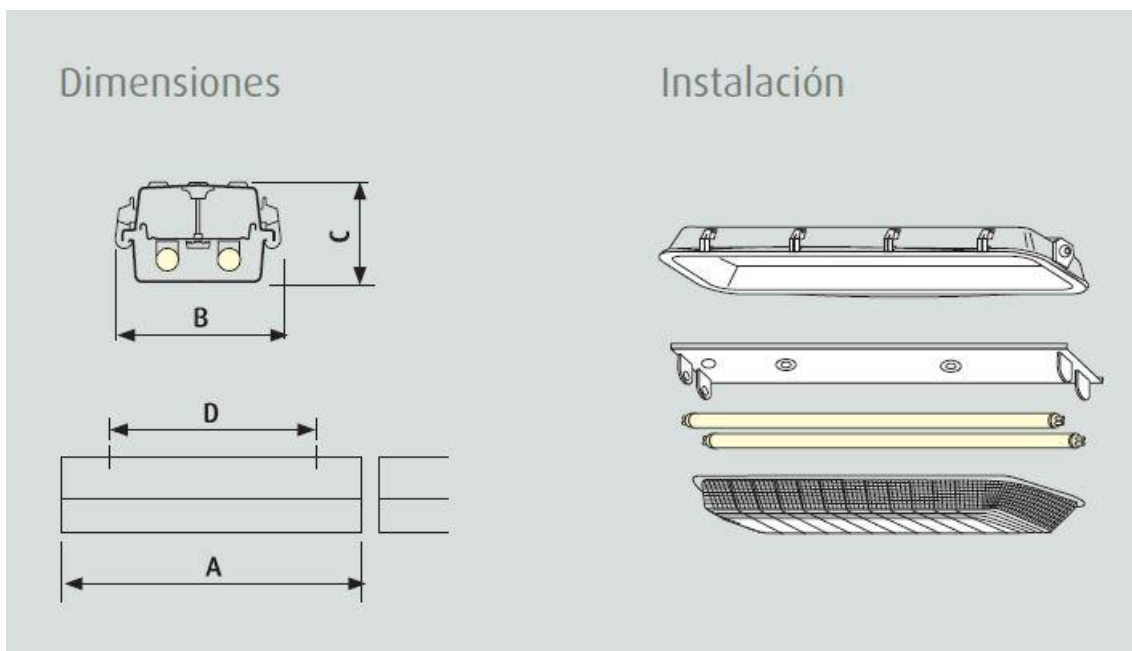
- o Componente óptico:

Reflector interior de chapa de acero termoestablada en color blanco.

Difusor conformado en una sola pieza de metacrilato

OD-8553 o de policarbonato transparente OD-8554.

Fuente de luz: Lámpara fluorescente lineal de 1 ó 2 TL de 18, 36 ó 58 W (G13).



LUMINARIAS

Modelo	W	A	B	C	D	Peso	Referencia
OD-8553 Luminaria estanca IP65 de metacrilato							
							Bajas pérdidas Electrónico
OD-8553	1 TL	18	680	105	120	498	1,9 8853101805000 8553101801002
OD-8553	1 TL	36	1.280	105	120	913	2,7 8553103605000 8553103601002
OD-8553	1 TL	58	1.600	105	120	994	3,7 8553105805000 8553105801002
OD-8553	2 TL	18	680	175	120	498	3,2 8553201808000 8553201801002
OD-8553	2 TL	36	1.280	175	120	913	5,1 8553203606000 8553203601002
OD-8553	2 TL	58	1.600	175	120	994	7,6 8553205806000 8553205801002

2. OD-3652 QM3

- o Cuerpo de luminaria

Formado por un cerco exterior de aluminio de inyección termoestablado en color blanco mate. Bajo pedido el cerco exterior se puede suministrar en otro color de la carta RAL.

Montaje empotrado mediante anclaje rápido incluido en el suministro.

El suministro de la luminaria incorpora de serie el equipo de encendido.

Tensión de alimentación: 220-240 V / 50-60 Hz.

Bajo pedido: 110-240 V / 50-60 Hz.

Corte en el techo: 195 x 195 mm.

- o Componente óptico

Versión HE

Óptica microestructurada con microesferas para un mayor control de la emisión de luz en combinación con difusor Opal-Hielo para un acabado final libre de marcado de la fuente de luz LED.

Reflector interior con tecnología BRIGHT LIGHT para un mayor aprovechamiento del flujo emitido por la fuente luminosa LED.

Control de deslumbramiento para uso en oficinas: L <1.000 cd/m² a 65° y un UGR: 19.

Versión HO

Difusor Opal de altas prestaciones para un acabado final libre de marcado de la fuente de luz LED.

Reflector interior con tecnología BRIGHT LIGHT para un mayor aprovechamiento del flujo emitido por la fuente luminosa LED.

Fuente de luz: LED830/LED840 con alta selección de binning (3-4 elipses de variación) que garantiza el flujo luminoso emitido y la temperatura de color declarada.

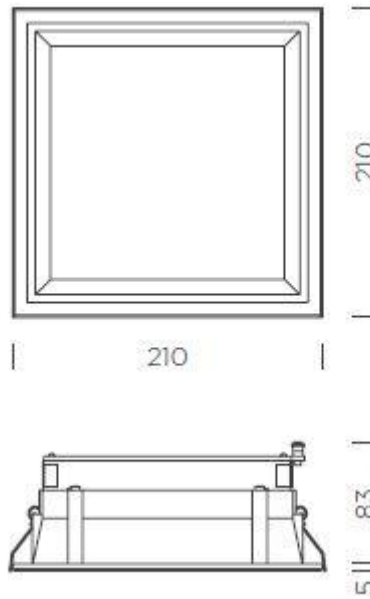
Luminarias

Fuente de luz	W	Temp. de color	CRI	Flujo	Kg	Referencias: no regulable regulable DALI	
OD-3652 QM3 CRI80 IP44 • Downlight de empotrar con cerco de aluminio. Componente óptico técnico. Color blanco							
HE versión UGR 19							
LED830	13	3.000 K	>80	1.170 lm	1,2	36521508300HEBM	36521508302HEBM
LED840	11	4.000 K	>80	1.100 lm	1,2	36521408400HEBM	36521408402HEBM
HO versión UGR 22							
LED830	24	3.000 K	>80	2.040 lm	1,3	36522508300HOBM	36522508302HOBM
LED840	22	4.000 K	>80	2.051 lm	1,3	36522408400HOBM	36522408402HOBM

lledosa.com



Medidas en milímetros



Comparativa

Resultados luminotécnicos	Downlight cuadrado 2 TC-TELI 26 W	OD-3652 GM3 LED840 22 W 4.000 K
VEE (W/m ²)	6,72	2,64
VEEI (W/m ² /100 lux)	4,69	2,03
Em (lux)	143	130
Emin/Em	0,42	0,45

Solución

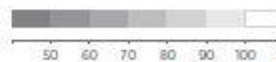
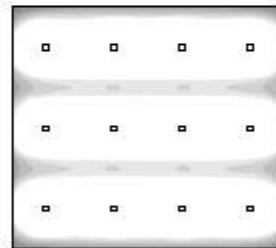
Iluminación general

Condiciones de cálculo

Altura del local	3 m
Altura de montaje de la luminaria	3 m
Superficie	100 m ²
Factor de mantenimiento	0,80
Factores de reflexión	70/50/20

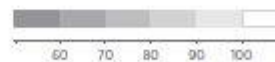
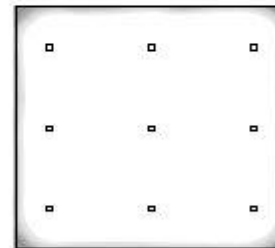
Solución actual

Áreas de tránsito/hall de entrada



Solución propuesta

Áreas de tránsito/hall de entrada



Potencia instalada

672 W

264 W

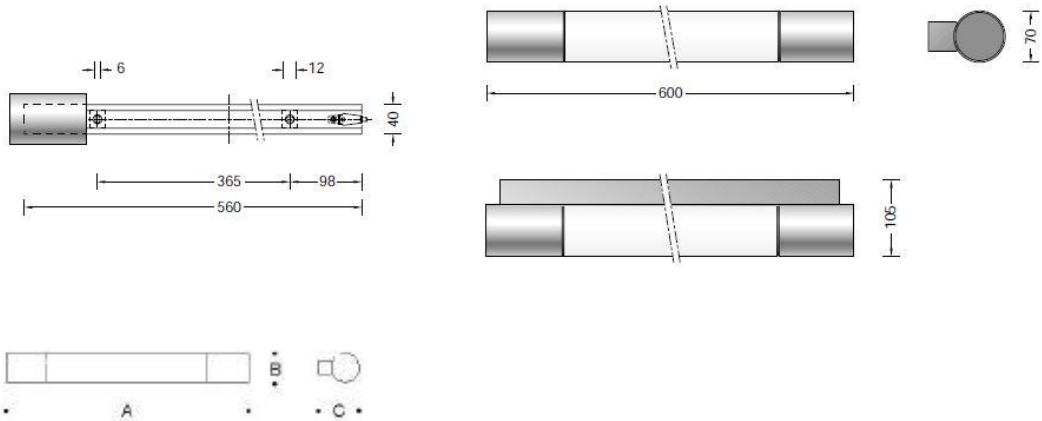
Potencia instalada **-61 %**

3. LIMBURG 2276

Aplicado de pared con LED o para lámparas fluorescentes y halógenas.
 En cinco tamaños y con diferentes potencias lumínicas.
 Tipo de protección IP44

Cristal opal soplado artesanalmente.
 Cuerpo de la luminaria de metal.
 Superficie a elegir: Termoesmaltado blanco, acero inox o cromado.

Luminaria para lámparas fluorescentes con balasto electrónico.
 Las luminarias aptas para el funcionamiento con tensión alterna y continua están indicadas en la columna AC/DC de la tabla.
 Para poder cambiar la lámpara es necesario dejar en un extremo de la luminaria un espacio libre de aproximadamente el 50% de la longitud de la luminaria -A-
 Temperatura del color del LED a elegir entre 3000K o 4000K



Blanco	Acero inox.	Cromado	Fuente de luz	Porta lámp.	Lúm.	A	B	C	AC/DC
2250	2267	2275	LED 10,6 W	—	1120	500	70	100	✓
2253	2272	2276	LED 13,7 W	—	1455	600	70	100	✓
2256	2273	2277	LED 16,8 W	—	1790	700	70	100	✓
2259	2274	2280	LED 25,2 W	—	2685	900	70	100	—
1886	1894	1905	1 TC-SEL 11 W	2 G7	900	400	60	90	✓
1887	1899	1906	1 TC-L 18 W	2 G11	1200	500	70	100	✓
1890	1901	1907	1 TC-L 24 W	2 G11	1800	600	70	100	✓
1893	1903	1914	1 TC-L 36 W	2 G11	2900	700	70	100	✓
8649	8641	8645	1 TC-L 55 W	2 G11	4800	900	70	100	✓
1938	1944	1949	2 QT 14 33 W	G 9	920	400	60	90	—
1939	1945	1950	3 QT 14 33 W	G 9	1380	500	70	100	—
1940	1946	1951	3 QT 14 33 W	G 9	1380	600	70	100	—
1941	1947	1952	4 QT 14 33 W	G 9	1840	700	70	100	—
1943	1948	1953	5 QT 14 33 W	G 9	2300	900	70	100	—



Bajo pedido, estas luminarias se pueden suministrar en cualquier color de la carta RAL.



4. PIN

EMERGENCIA LED MIMÉTICA PIN / MATRIX / REZ

Larga vida y escaso consumo

Mide 22 mm de diámetro, tiene una vida superior a las 50.000 horas de funcionamiento y un consumo inferior a los 0,2 W.

Luminarias de balizamiento LED con autonomía superior a una hora mediante la conexión a un SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida). Se colocan empotradas en la pared para conseguir una mayor discreción.

Algunas de las virtudes de los LED son el reducido tamaño, la larga vida y el escaso consumo.

Estas características son ideales

para la iluminación de balizamiento, aportando ventajas importantísimas respecto al balizamiento hecho con fuentes de luz tradicionales.

Vidas útiles inferiores provocan mayores costes de mantenimiento y reposición, siendo difícil su sustitución por los lugares y la forma de colocación. Son luminarias de funcionamiento permanente, así que un bajo consumo es fundamental para evitar elevadas facturas y para lograr un consumo responsable.

Se requieren reducidos tamaños por las superficies donde se instalan, por ejemplo en las contrahuellas de las escaleras, y las antiguas fuentes de luz requieren tamaños muy superiores a las balizas LED.

Larga vida y escaso consumo

Mide 22 mm de diámetro, tiene una vida superior a las 50.000 horas de funcionamiento y un consumo inferior a los 0,2 W.

Consumo energético 0,18 W.



Hay tres modelos redondos para poder adaptarse mejor a las necesidades estéticas, y los diámetros son de 22 y 42 mm. Se pueden pedir en otros colores de luz, lo que ayuda a generar distintos ambientes.

Tres balizas de forma cuadrada sirven para adaptarse mejor a las necesidades estéticas, son dos modelos de 90 mm (MATRIX) y uno de 42 mm de lado (REZ).

El modelo REZ produce una pequeña iluminación, bañando el suelo. La función de los modelos PIN, MATRIX y REZ es de guía visual.

Es posible elegir diferentes colores de luz, lo que ayuda a generar distintos ambientes.

Larga vida y escaso consumo. Mide 90 mm de lado, tiene una vida superior a las 50.000 horas de funcionamiento y su consumo es de 1,2 W. La óptica distribuye la luz bañando el suelo.



5. ODL160

ODL 160 FLAT /3000K Estructuras luminosas LED para iluminación mobiliario

Cuerpo de luminaria

Fabricada en aluminio de extrusión acabado anodizado
Luminaria completa lista para instalar y conectar sin necesidad de herramientas, construcción bajo norma EN60598
Sistema de fijación rápida por medio clips. Pedir por separado. Se recomienda 1 unidad por cada 50 cm perfil a instalar. Ver accesorios

El sistema incluye conector eléctrico para la unión en línea eléctrica entre tramos.

El diseño eléctrico del sistema modular facilita el sistema de montaje al poder ser alimentado cada 9 metros desde la fuente de alimentación DC.

Unión en línea y de alineación mecánica mediante sistema de machihembrado en cabeceras

La toma de corriente inicial se debe de realizar con cableado de 0,75 mm²

Alimentación DC 24V. Ver accesorios para equipo electrónico remoto 230V50/60Hz-24VDC.

El sistema no admite regulación.

Índice de protección de la envolvente de la luminaria IP20

Difusor transparente

Temperatura de color de 3000K CRI80

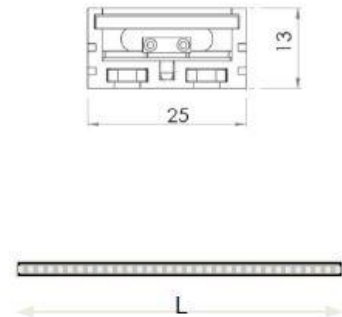
Vida útil estimada fuente de luz LED 50.000h con un 70% del flujo luminoso mantenido Ta:25°

Fuente de luz LED con alta consistencia en su temperatura de color y total control en la selección de binning.

Fuente de luz: OS DURIS E5 3000K flujo luminoso 1733 lm/metro lineal

Consumo fuente de luz: 17W por metro lineal.

DIMENSIONES (en mm)



LUMINARIAS

Fuente de Luz	W	TEMPER COLOR (K)	CRI	FLUJO	L (mm)	PESO (kg)	REFERENCIA
ODL160 Flat • LED830 estructura luminosa mobiliario. Acabado en aluminio anodizado							
LED830	3,5	3.000	80	334 lm	200	0,09	016002083024Z
LED830	4,4	3.000	80	433 lm	250	0,10	016002583024Z
LED830	7,0	3.000	80	690 lm	400	0,14	016004083024Z
LED830	8,5	3.000	80	866 lm	500	0,18	016005083024Z
LED830	17	3.000	80	1733 lm	1.000	0,35	016010083024Z
LED830	29	3.000	80	2946 lm	1.700	0,60	016017083024Z
LED830	34	3.000	80	3467 lm	2.000	0,70	016020083024Z
LED830	51	3.000	80	5200 lm	3.000	1,05	016030083024Z

En el proyecto usamos diferentes tiras de led, todas ODL160 (sistema modular), la única diferencia es el tamaño, que se van combinando para adaptarse a las distintas longitudes.



6. BEGA 8885

Luminarias LED empotrables en el suelo para 24 V DC

Clase de protección III

Acero inoxidable y fundición de acero inoxidable

Cristal de seguridad

Reflector de aluminio puro anodizado

Casquillo de montaje de poliamida reforzada por fibra de vidrio

Cable de conexión 2x1 de 3m

Carcasa de empotrar apropiadas se encuentran en la tabla.

Para funcionamiento de las luminarias se necesita una fuente de alimentación por separado.

Temperatura del color del LED a elegir entre 4000k o 3000k



Luminarias de orientación · cristal de seguridad mateado

		Fuente de luz: W	Lúmenes	T	A	B	C	Carcasa de empotr.
8825	LED	0,5 W	2	22°	37	30	65	778
8826	LED	0,3 W	25	30°	50	45	75	779
7828	LED	2,5 W	290	25°	75	70	80	745



Proyectores · simétricos · cristal de seguridad transparente

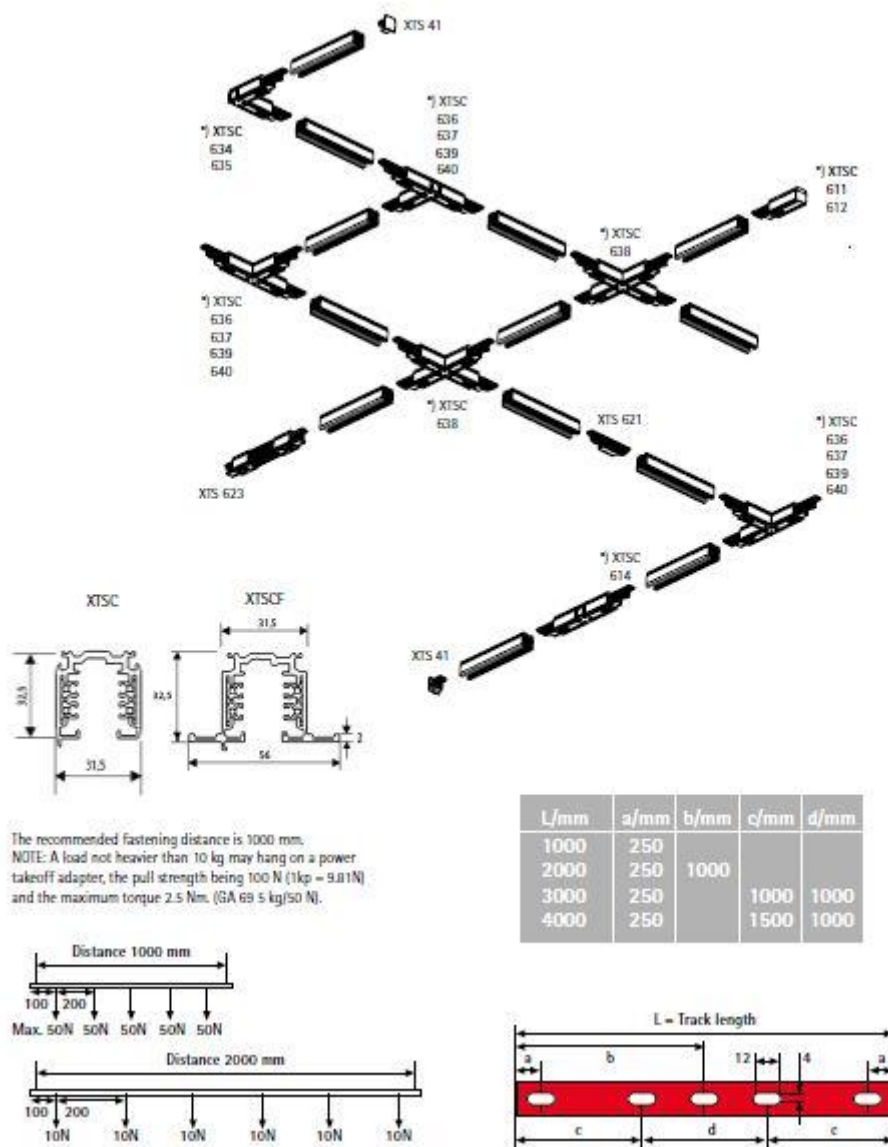
		Fuente de luz: W	Lúmenes	T	A	B	C	Carcasa de empotr.
8839	LED	1,5 W	45	25°	37	30	65	778
8885	LED	3,0 W	140	37°	50	45	75	779
7829	LED	5,0 W	450	40°	75	70	80	745



7. CARRIL GLOBAL DALI

TRAC PULSE CONTROL

Control de pulso global trac es un sistema de iluminación que incluye ambos voltaje de entrada normal y cables para la transmisión de la señal de control a las luces. Esto hace posible utilizar sistemas de control inteligentes sin unidades centrales. de éstos, el dali, dmx, lon y bei estándares son los más ampliamente conocido. diversos fabricantes ofrecen las unidades de control, detectores y accesorios para los sistemas de control. todos los sistemas de control comparten el mismo objetivo: transmitir la señal de control de luces individuales con los cables del control global trac pulso y crear iluminación dinámica.



GLOBAL Trac Pulse control tracks

Available colours: -1 grey (AW202JR), -2 black (RAL 9005), -3 white (RAL 9010).

XTSC
6100-6400



Type	EAN code	Dimensions in mm/ track length	Surface treatment/colour/ material	PCS/ Package
XTSC6100-1	64100 14 531 42-3	1000	grey	4/240
XTSC6100-2	64100 14 531 43-0	1000	black	4/240
XTSC6100-3	64100 14 531 47-8	1000	white	4/240
XTSC6200-1	64100 14 531 48-5	2000	grey	4/240
XTSC6200-2	64100 14 531 49-2	2000	black	4/240
XTSC6200-3	64100 14 531 50-8	2000	white	4/240
XTSC6300-1	64100 14 531 51-5	3000	grey	4/240
XTSC6300-2	64100 14 531 52-2	3000	black	4/240
XTSC6300-3	64100 14 531 53-9	3000	white	4/240

GLOBAL Trac Pulse control accessories

Power supply in all connectors except XTS(C)621 and XTS(C)623. All materials used are halogen free and VO-self-extinguishing.
Available colours: -1 grey (RAL 7040), -2 black (RAL 9005), -3 white (RAL 9010).

End feed
XTSC 611



XTSC 612



Type	EAN code	Polarity ridge	Surface treatment/colour/ material	PCS/ Package
XTSC611-1	64100 14 532 37-6		grey	5/50
XTSC611-2	64100 14 532 38-3		black	5/50
XTSC611-3	64100 14 532 39-0		white	5/50
XTSC612-1	64100 14 532 40-6		grey	5/50
XTSC612-2	64100 14 532 41-3		black	5/50
XTSC612-3	64100 14 532 42-0		white	5/50

GLOBAL Trac Pulse control accessories

Power supply in all connectors except XTS(C)621 and XTS(C)623. All materials used are halogen free and VO-self-extinguishing.
Available colours: -1 grey (RAL 7040), -2 black (RAL 9005), -3 white (RAL 9010).
All materials used are halogen free and VO-self-extinguishing.

Middle feed
XTSC 614



Straight connector
XTSC 621



Flexible corner connector
XTSC 623



L-feed
XTSC 634, 635



End cap
XTS 41



Type	EAN code	Polarity ridge	Surface treatment/colour/ material	PCS/ Package
XTSC614-1	64100 14 532 44-4		grey	5/25
XTSC614-2	64100 14 532 45-1		black	5/25
XTSC614-3	64100 14 532 46-8		white	5/25
XTS(C)621-1	64100 14 532 10-9		grey	10/100
XTS(C)621-2	64100 14 532 11-6		black	10/100
XTS(C)621-3	64100 14 532 12-3		white	10/100
XTS(C)623-1	64100 14 532 13-0		grey	5/25
XTS(C)623-2	64100 14 532 14-7		black	5/25
XTS(C)623-3	64100 14 532 15-4		white	5/25
XTSC634-1	64100 14 532 47-5		grey	5/25
XTSC634-2	64100 14 532 48-2		black	5/25
XTSC634-3	64100 14 532 49-9		white	5/25
XTSC635-1	64100 14 532 50-5		grey	5/25
XTSC635-2	64100 14 532 51-2		black	5/25
XTSC635-3	64100 14 532 55-0		white	5/25
XTS41-1	64100 14 507 32-9		grey	10/100
XTS41-2	64100 14 506 41-4		black	10/100
XTS41-3	64100 14 507 41-1		white	10/100

8. BEGA 3543

Luminarias LED empotrables en el suelo para 24 V DC

Clase de protección III

Acero inoxidable y fundición de acero inoxidable

Cristal de seguridad

Reflector de aluminio puro anodizado

Casquillo de montaje de poliamida reforzada por fibra de vidrio

Cable de conexión 2x1 de 3m

Carcasa de empotrar apropiadas se encuentran en la tabla.

Para funcionamiento de las luminarias se necesita una fuente de alimentación por separado.

Temperatura del color del LED a elegir entre 4000k o 3000k



Luminarias de orientación · cristal de seguridad mateado

	Fuente de luz	Lúmenes	T	A	B	C	Carcasa de empo.
8825	LED 0,5 W	2	22°	37	30	65	778
8826	LED 0,3 W	25	30°	50	45	75	779
7828	LED 2,5 W	290	25°	75	70	80	745



Proyectores · simétricos · cristal de seguridad transparente

	Fuente de luz	Lúmenes	T	A	B	C	Carcasa de empo.
8839	LED 1,5 W	45	25°	37	30	65	778
8885	LED 3,0 W	140	37°	50	45	75	779
7829	LED 5,0 W	450	40°	75	70	80	745



9. VIEW RMBO

PROYECTOR LED VIEW RMBO

- o Cuerpo de luminaria

Cuerpo óptico en aluminio de inyección de altas prestaciones disipadoras.

Cuerpo portaequipos construido en aluminio y termoplásticos semicristalinos de altas prestaciones mecánicas y térmicas.

Todo el conjunto en color blanco mate. Bajo pedido se puede suministrar en cualquier color de la carta RAL.

Sistema de disipación pasiva del calor mediante el uso de tecnología COOL TECH.

Montaje: el proyector integra adaptador para instalación sobre carril trifásico universal actualizado según norma. Bajo pedido, versión VIEW ES con base semiempotrar para integración del equipo en falso techo.

Diseño compacto y exclusivamente creado para la integración de fuentes de luz LED de alto rendimiento.

El sistema de orientación permite un giro de 360° alrededor del eje vertical y una orientación de 90° respecto al plano horizontal.

Convertidor (driver) electrónico integrado en la caja portaequipos.

Tensión de alimentación: 220-240 V / 50-60 Hz. Bajo pedido: 110-240 V / 50-60 Hz.

Versión regulable (10 %-100 %) mediante potenciómetro integrado. Bajo pedido, versión regulable DALI para carril especial DALI.

Factor de potencia corregido 0,95.

Sistema de protección térmica NTC de la fuente de luz.

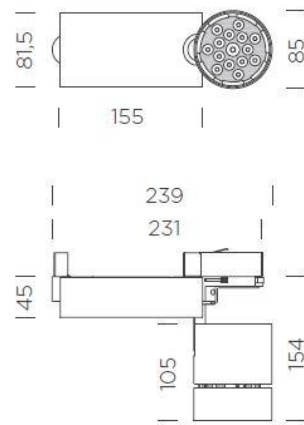
- o Componente óptico

Componente óptico con tecnología RMBO con el que obtenemos distintos grados de apertura de luz de una forma progresiva, entre los rangos Spot 15° y Flood 45°.

La regulación progresiva del haz de luz se realiza sin necesidad de herramientas.

Fuente de luz: LED930 CRI>90/ LED830 CRI 85/LED840 CRI 82 con alta selección de binning (3 elipses de variación) que garantiza el flujo luminoso emitido y la temperatura de color declarada.

Medidas en milímetros



Luminarias

Fuente de luz	W	Temp. de color	CRI	Flujo	Kg	Referencia
---------------	---	----------------	-----	-------	----	------------

VIEW RMBO • Proyector LED con alto CRI y haz de luz progresivo 15°-45° tecnología RMBO. Color blanco mate

HE						
LED930	23	3.000 K	>90	1.450 lm	1,2	885602S9300RMBM
LED830	23	3.000 K	>80	1.645 lm	1,2	885602S8300RMBM
LED840	23	4.000 K	>80	1.741 lm	1,2	885602S8400RMBM
HO						
LED930	44	3.000 K	>90	2.341 lm	1,2	8856F2S9300RMBM
LED830	44	3.000 K	>80	2.655 lm	1,2	8856F2S8300RMBM
LED840	44	4.000 K	>80	2.806 lm	1,2	8856F2S8400RMBM

VIEW RMBO • Proyector LED con haz de luz progresivo 15°-45° tecnología RMBO con potenciómetro. Color blanco mate

HO						
LED930	44	3.000 K	>90	2.341 lm	1,2	8856F2S930PRMBM



10. ZUMTOBEL_42181919_ONDARIA 640 LED830

ONDA A O 58W LED830 D640 LDE Luminaria circular

Luminaria circular LED difuso con difusor opalino, Potencia total: 58 W, luminaria con control DALI con convertidor para LED; duración del LED 50000 h hasta una reducción del flujo luminoso al 80 % del valor inicial. Tolerancia del lugar del color (initial MacAdam): 4. flujo luminoso total luminarias: 4930 lm, Rendimiento luminoso de las luminarias: 85 lm/W. reproducción del color > 80, temperatura del color 3000 K.LED-Engine cambiabile. carcasa de aluminio, blanco lacado con contornos exteriores suaves. El interior de la luminaria está revestido de un barniz altamente reflectante para aumentar el rendimiento. Difusor de plástico cóncavo, abombado hacia el interior opal de Metacrilato de polietileno con iluminación de fondo homogénea. Componente de luz indirecta bajo para iluminar el techo. Montaje empotrado y suspendido opcional con los accesorios a pedir por separado. Para el montaje empotrado deben seguirse las instrucciones del manual de montaje. No apto para el montaje adosado en pared. cableado de la luminaria sin halógenos. Dimensiones: Ø640 x 139 mm Peso: 8 kg.

Distribución de la luz: STD - estándar

Lámparas: 1 x LED-Z767 / 58W flujo luminoso total luminarias: 4930 lm

Rendimiento luminoso de las luminarias: 85 lm/W

Vida útil: 50000h L80 para 25°C

Índice de reproducción de los colores mín.: 80

Temperatura de color: 3000 Kelvin

Tolerancia del lugar del color (initial MacAdam): 4

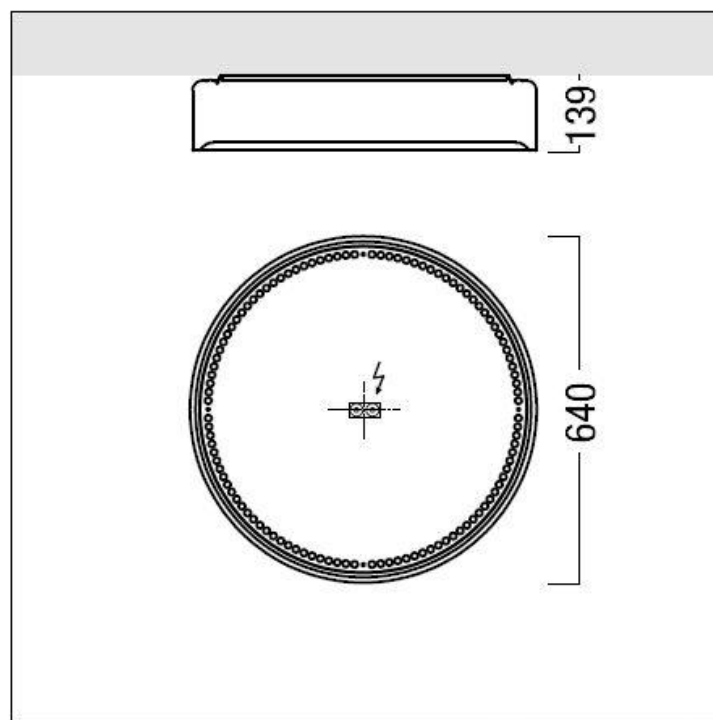
Balasto: 1 x 28000210 LCAI 070/0300 I010 one4all

Potencia de conexión: 58 W Lambda = 0.95

Potencia en standby: 1 W

Control: LDE regulable hasta 3% por DALI, DSI y switchDIM Nivel CC (iluminación de emergencia ajustable

Categoría de mantenimiento: D - Cerrado IP2X

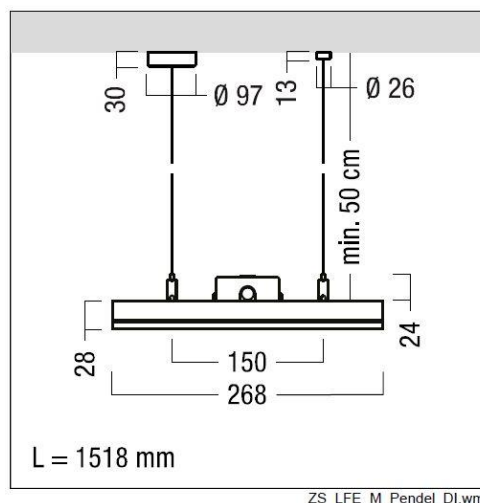


ZS_OND_M_640LED.wmf

11. ZUMTOBEL_42181890_LIGHT FIELDS IND

LFE DI 58W LED830 L LDO ASH1000 SRE Luminaria suspendida LED
 LFE DI 58W LED830 L LDO LB SRE Luminaria suspendida LED
 Luminaria suspendida LED plana indirecta/directa con óptica micropiramidal MPO+ y discreto componente de luz indirecta para iluminar el techo. Potencia total: 58 W, luminaria esclava para control DALI (DALI only) con convertidor para LED; duración del LED 50000 h hasta una reducción del flujo luminoso al 80 % del valor inicial. Tolerancia del lugar del color (initial MacAdam): 4. flujo luminoso total luminarias: 5060 lm, Rendimiento luminoso de las luminarias: 87 lm/W. reproducción del color > 80, temperatura del color 3000 K. Característica de distribución directa/indirecta en una relación de 80:20; orientación de la luz basada en la técnica de conductores de luz LitePrint® de alta eficacia, en combinación con la óptica micropiramidal MPO+ multicapa de aspecto continuo y desacoplamiento definido de la luz para lograr una distribución de la luz sin deslumbramiento con UGR <19 y L65 < 1500 cd/m² conforme a la norma EN 12464-1:2011; reducida luminancia a ángulos de inclinación pronunciados para la especial supresión del deslumbramiento en pantallas con fuerte inclinación y para una máxima flexibilidad en la disposición de las luminarias; disolución homogénea de los puntos de luz LED; distribución homogénea de la luz indirecta optimizada para alturas de suspensión bajas mínimas de 50 cm. Difusor liso por el exterior, de Metacrilato de polietileno de alta pureza para un aspecto brillante, baja tendencia a la deposición de suciedad y fácil limpieza gracias al acabado liso del exterior del difusor. Carcasa de la luminaria plana con recubrimiento plata anodizado, de aluminio con altura visible de la luminaria de 28 mm; incl. cable de conexión transparente conectado. juego de suspensión por cable formado por 1 florón de techo y 4 cables de 1000 mm premontado. Regulación continua de la altura de suspensión cableado de la luminaria sin halógenos; Dimensiones: 1518 x 268 x 28 mm, Peso: 12 kg.

Distribución de la luz: STD - estándar
 Lámparas: 1 x LED-Z1041 / 58W
 Flujo luminoso total luminarias: 5060 lm
 Rendimiento luminoso de las luminarias: 87 lm/W
 Vida útil: 50000h L80 para 25°C
 Índice de reproducción de los colores mín.: 80
 Temperatura de color: 3000 Kelvin
 Tolerancia del lugar del color (initial MacAdam): 4
 Balasto: 1 x 00109224 CONV PH Xit 75W 0,7-2A 54V TD #SELV WAGO
 Potencia de conexión: 58 W Lambda = 0.9
 Control: LDO regulable hasta 1% por DALI
 Categoría de mantenimiento: D - Cerrado IP2X

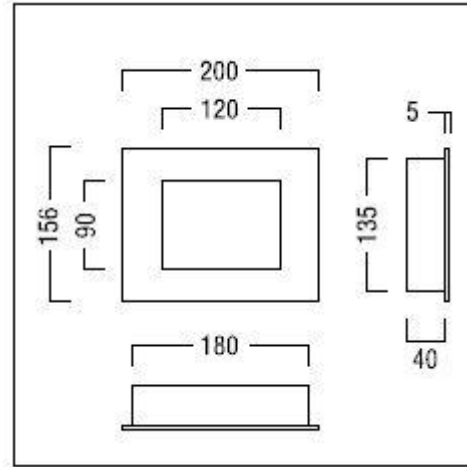


12. ZUMTOBEL_22066019_PANEL TÁCTIL empotrado en pared

Panel DALI de mando y puesta en servicio con pantalla de color para la puesta en servicio, la configuración y el manejo de una instalación LUXMATE Emotion.

○ Aplicación

Máxima elegancia e intuición: el panel de control y funcionamiento EMOTIONTouch C es la pieza principal de cada instalación LUXMATE Emotion, por ejemplo en tiendas exclusivas. Con él se efectúa la puesta en funcionamiento, la configuración y el uso. Las operaciones se realizan mediante contacto con el dedo o un lápiz especial sobre la pantalla táctil plana en color. La interfaz de usuario ofrece una clara estructura de menús que dirige al usuario por los distintos niveles. En caso de duda puede consultarse la ayuda contextual online. Facilita especialmente la composición de secuencias dinámicas de colores y diferentes intensidades de iluminación (Active Light).



○ Consejos de planificación

A causa de las especificaciones del sistema, no es posible operar una instalación LUXMATE Emotion sin el panel táctil EMOTION C. Por otra parte, no se puede integrar más de un EMOTION C en una instalación.

En las instalaciones LUXMATE Emotion sólo pueden utilizarse productos específicos para el funcionamiento con EMOTION.

El panel táctil EMOTION C se instala en la caja de montaje LUXMATE MKXP (ref. 22 154 482, no incluida en el volumen de suministro). Esta caja es apropiada tanto para el montaje empotrado como en pared hueca.

Para más información sobre el uso seguro del panel táctil EMOTION C consulte el manual adjunto, también disponible por separado con la referencia 22 154 222.

Para efectuar una regulación en función de la luz diurna con EMOTIONEYE, el control mediante el sensor de presencia EMOTION-SENS o la definición de parámetros de IRTOUCH / EMOTION-SENS utilice exclusivamente el panel táctil EMOTION, ref. 22 154 510.

Distancia mínima del panel táctil a la lámpara fluorescente: 1 m

○ Descripción de funcionamiento

Permite asignar direcciones a un total de 128 (2 x 64) dispositivos y 64 aparatos de mando en 128 áreas, 16 salas y 32 grupos a través de dos fases DALI alimentadas mediante unidades de alimentación DALI separadas. El direccionamiento se realiza según el esquema típico de LUXMATE RR/GG/AA (sala, grupo, dispositivo).

Ambientes dinámicos y estáticos

Visualización sencilla mediante símbolos y textos configurables

Máximo 16 ambientes por sala

Varios idiomas disponibles para la interfaz de usuario: alemán, inglés, francés, italiano, español y ruso

Función de reloj y calendario

Integración de luminarias especiales: directa/indirecta, Starflex, luminaria de color, de temperatura de color y CTC

Integración de aparatos de servicio externos

Copia de seguridad a través de tarjeta de memoria SD/MMC

Función de presentación: hasta 20 presentaciones luminosas individuales

con efectos predefinidos

Alumna: Isabel Regos Mata

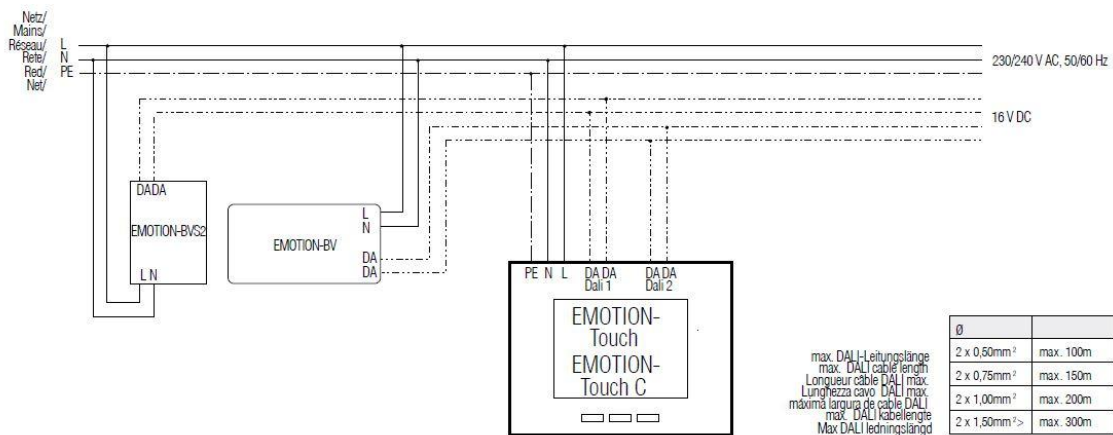


Tutor: Carlos Mantiñán Campos

DEPARTAMENTO DE REPRESENTACIÓN Y TEORÍA ARQUITECTÓNICA

Las instrucciones están disponibles para su descarga en la página www.zumtobel.com/emotion, "Service Centre".

o Esquema de conexiones

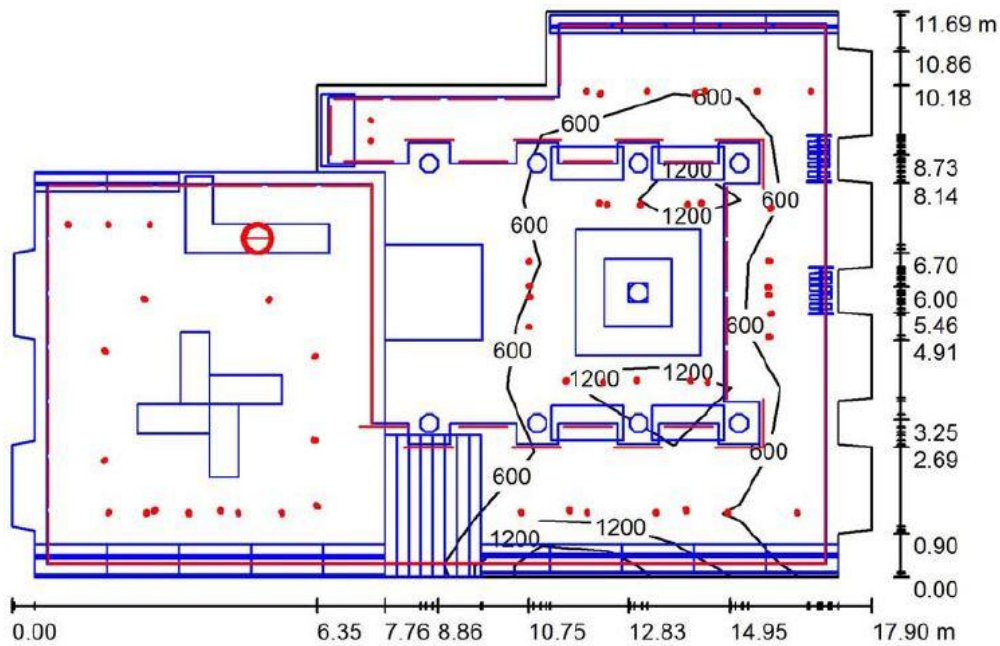


o Datos técnicos

Tensión nominal	230/240 V CA, 50/60 Hz
Tensión de entrada adm.	85 ... 265 V AC, 47 ... 63 Hz
Potencia de consumo	< 12 W
Varios	Sensor de proximidad (activa iluminación de pantalla)
Entradas	2 fases DALI para respectivamente un máximo de 64 equipos compatibles con DALI Por panel máx. 64 aparatos de mando y sensores específicos para EMOTION Cada uno de los 2 interfaces DALI somete a la respectiva fase DALI a una carga de 2 mA (una carga DALI)
Señal DALI	16 V sincronizado (código Manchester)
Manejo	Pantalla sensible al tacto
Indicador	Zona visible 120 x 90 mm Pantalla de color TFT activa 5,7" Resolución 320 x 240 pixel
Interface	Conector USB tipo B, de 4 polos, en la parte posterior del panel para la protección de datos
Adaptador para tarjetas de memoria SDMMC	Tarjeta de memoria SD para el aseguramiento de datos
Bornes de conexión	0,2...2,5mm ² (cables de red y DALI)
Tipo de protección	IP20
Clase de protección	SC1 (conexión a tierra)
Material de la carcasa	Parte trasera de chapa de acero, galvanizada Cercos frontal de plástico, sin halógenos, color plateado
Montaje	en la caja para empotrar LUXMATE MKXP (ref. 22 154 482)
Dimensiones	200 x 156 x 40mm
Temperatura ambiente adm.	0 °C ... +50 °C
Temperatura de almacenaje	-20 °C ... +70 °C
Humedad relativa	20–80 %, niet condenserend
Peso	aprox. 1.285 kg

6.4.5.2 Resultado Dialux

- Plantas bajas (Plaza María Pita y Avenida Montoto)



Altura del local: 4.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux

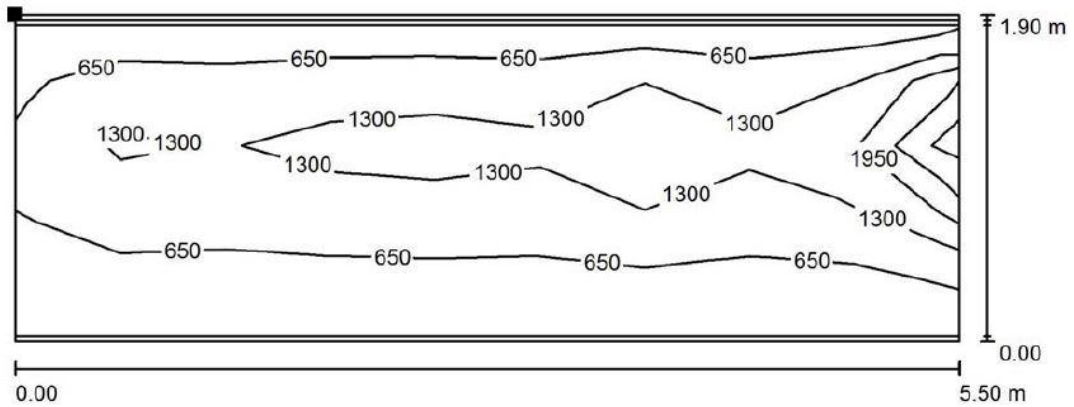
Superficie	u [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	630	104	2991	0.166
Suelo	20	161	5.39	1615	0.033
Techo	70	386	26	4731	0.066
Paredes (32)	50	274	13	3650	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 9 x 13 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

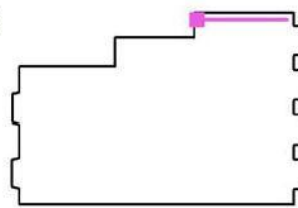
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	I (Luminaria) [lm]	I (Lámparas) [lm]	P [W]
1	78	MadeinLED TL3528050101 TIRA FLEXILED 1200 ULTRABRILLANTE 240LED/M 3000K IP20 (1.000)	1708	1708	19.4
2	53	ODEL-LUX, GRUPO LLEDÓ CATALOGO VIEW HO Int 3000K (1.000)	2652	2655	44.0
3	1	Zumtobel 42181919 ONDA A O 58W LED830 D640 LDE [STD] (1.000)	4930	4930	58.0
Total:			278751	Total: 278900	3903.2

Valor de eficiencia energética: $22.26 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 175.37 m^2)



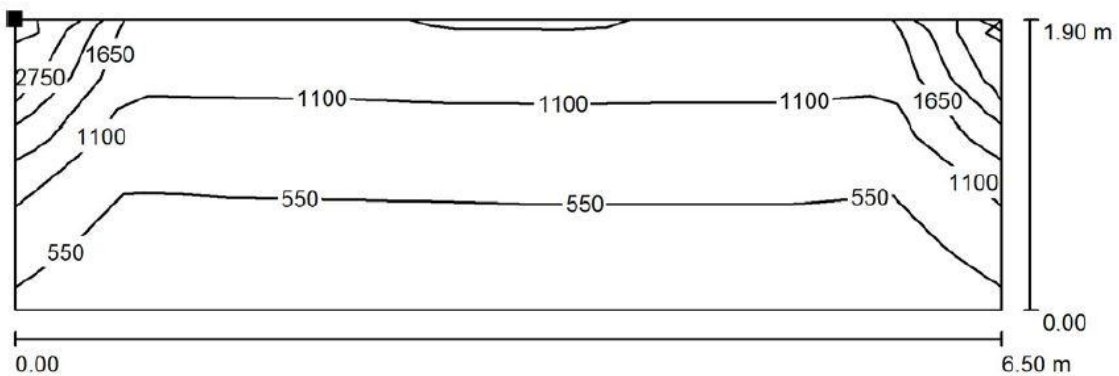
Valores en Lux, l

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(48.750 m, 11.664 m, 2.624 m)



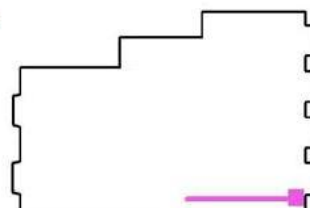
Trama: 5 x 9 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
930	249	3344	0.267	0.074



Valores en Lux, l

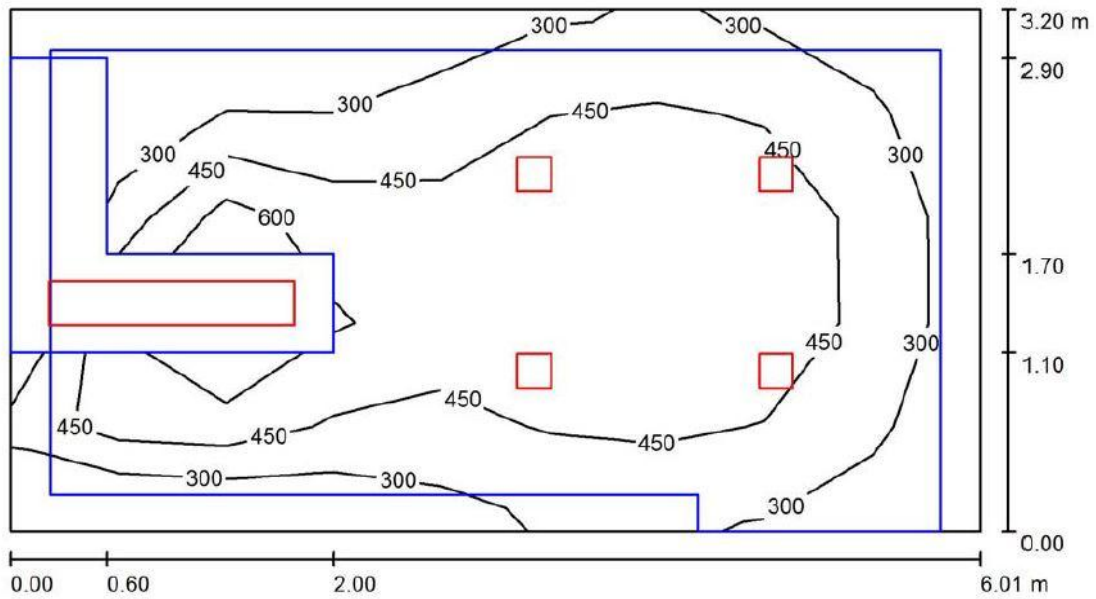
Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(54.150 m, 1.100 m, 2.089 m)



Trama: 5 x 9 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
872	199	2856	0.228	0.070

○ Planta primera



Altura del local: 2.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, l

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	427	154	859	0.360
Suelo	20	300	43	444	0.144
Techo	70	15	1.45	167	0.098
Paredes (4)	50	145	29	643	/

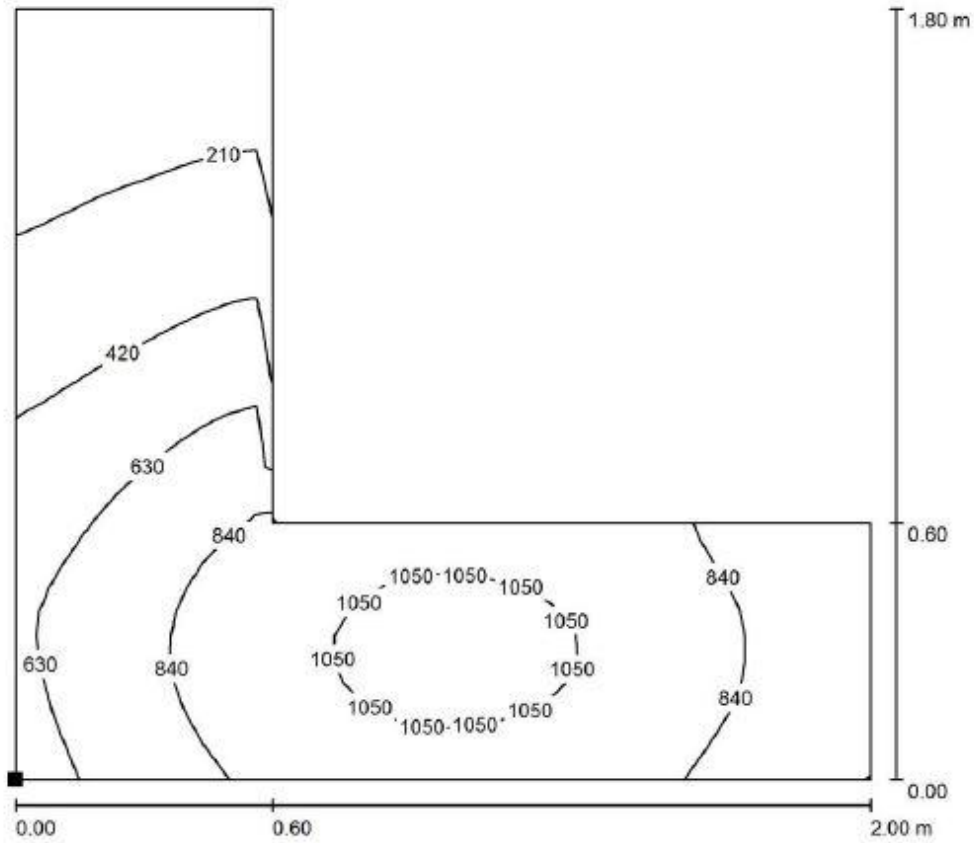
Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 9 x 5 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	I (Luminaria) [lm]	I (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	ODEL-LUX, GRUPO LLEDÓ CATALOGO OD-3652 QM3 HO (1.000)	2043	2040	24.0
2	1	Zumtobel 42181890 LFE DI 58W LED830 L LDO ASH1000 SRE [STD] (1.000)	5060	5050	58.0
			Total: 13230	Total: 13210	154.0

Valor de eficiencia energética: $8.02 \text{ W/m}^2 = 1.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.21 m^2)



Valores en Lux,

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (80.162 m, 9.997 m, 0.860 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]
682

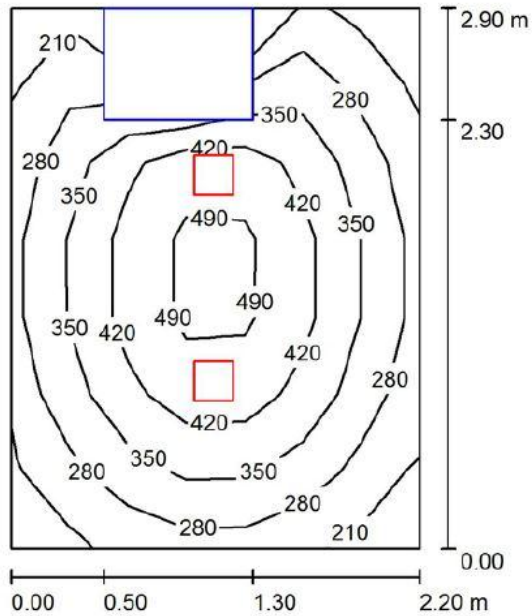
E_{min} [lx]
104

E_{max} [lx]
1109

E_{min} / E_m
0.153

E_{min} / E_{max}
0.094

○ Planta sótano



Altura del local: 2.400 m, Altura de montaje: 2.450 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux,

Superficie	u [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	350	205	529	0.585
Suelo	20	224	87	297	0.387
Techo	70	68	48	79	0.699
Paredes (4)	50	152	44	276	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 7 x 7 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	I (Luminaria) [lm]	I (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	ODEL-LUX, GRUPO LLEDÓ CATALOGO OD-3652 QM3 HO (1.000)	2043	2040	24.0
			Total: 4085	Total: 4080	48.0

Valor de eficiencia energética: $7.52 \text{ W/m}^2 = 2.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 6.38 m^2)

6.4.5.3 Previsión de cargas

En el desarrollo del proyecto se han previsto las siguientes cargas:

- Fuerza
 - Climatización.....35.000w
 - Tomas de corriente.....19x2.000w=38.000w
- TOTAL: 73.000w



- Alumbrado

REFERENCIA	UNIDADES	W	TOTAL
LLD8553201801002	5	18	90
PH63165740	10	18	180
LLD8553101801002	1	18	18
PH63165740	1	18	18
LLD36522508302HOBM	29	24	696
LIM2276	3	13.7	41.1
LEDLLEDS70000040	31	0.06	0.20
VIN24166319	5	35	175
ZUM42181919	2	58	116
LLD016030083024Z	34	51	1734
LLD016020083024Z	14	34	476
LLD016010083024Z	21	17	357
LLD016005083024Z	21	8.5	178.5
LLD016004083024Z	50	7	350
LLD016002583024Z	8	4.4	35.2
LLD016002083024Z	15	3.5	52.5
VIN24166333	25	150	3750
BEG8885K3	7	3	21
BEG564	2	15	30
LLD885600S9302RMBM	106	44	4664
ZUM42181890	1	58	58
ZUM42181549	2	58	116
BEG3543	8	19	152
		TOTAL	13.256

Potencia demandada: 73.000w+13.256=86.256w

6.4.5.4 Descripción de las instalaciones de enlace

ACOMETIDA

La acometida es trifásica, por tanto: $I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos\delta} = 135,36A$

Por caída de tensión: $S = \frac{\sqrt{3} \times I \times L \times \cos\delta}{\delta \times V} = 16\text{mm}^2$ de sección comercial

INTERRUPTOR DE BAJA TENSIÓN

El local proyectado se protegerá mediante un interruptor automático general ubicado en el cuadro general de distribución.

DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Estará constituida por conductores de cobre rígidos, según la Norma UNE 21123, designación RZ1 0,6/1 Kv. de tensión nominal, y no presentará ningún empalme o conexión en todo el recorrido. Discurrirá bajo tubo PVC blindado, según Norma UNE 20432, con un grado de protección contra daños mecánicos MEDIO, según Norma 20.333 y 20.334, siendo el diámetro tal que permita la ampliación de la sección de conductores de la derivación individual en un 100 % Se instalará contador multifunción con discriminación horaria e indicador de máxima. Será de 4 hilos, 3x230/400 voltios, 5(10) A.

El montaje se ajustará a lo prescrito en la Instrucción ITC-BT-16 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como las Normas particulares de la Compañía Suministradora. El equipo irá alojado en envoltorio aislante, autoextinguible, según la norma UNE 53.315. Estará ubicado en la centralización de contadores del inmueble.



6.4.5.5 Descripción de la instalación interior

Clasificación de las instalaciones diseñadas según el riesgo y su adecuación al R.B.E.T.

El local proyectado se considera local de pública concurrencia, y como consecuencia se cumplirán las prescripciones descritas en la Instrucción ITC-BT-28.

CARACTERÍSTICAS ESPECIFICAS

Según la Instrucción ITC-BT-28 las características del local lo clasifican como un Local de Reunión, y como consecuencia deberá reunir las siguientes características:

- Dotación de alumbrado de emergencia.
- El cuadro general se colocará próximo a la entrada de la derivación individual a loca.
- El número de líneas secundarias y su distribución en relación con el total de lámparas a utilizar, será tal, que el corte de corriente en una fase cualquiera no afecte a más de la tercera parte del total de iluminación del local.

Cuadro general de distribución

Estará ubicado un recinto destinado a tal efecto, lo más próximo posible a la entrada de la derivación individual se instalará el cuadro general de mando y protección, no accesible al público y separado del local mediante tabiques no propagadores de llamas, según dispone la Instrucción ITC - BT-28.

Estará construido en chapa de acero pintada, y en su interior se alojarán los interruptores de corte general y protección de líneas de alimentación a receptores según la Instrucción ITC-BT-17 . El diseño del cuadro soportará las solicitaciones mecánicas que correspondan, en función de las características eléctricas existentes.

Los interruptores serán de tipo magnetotérmico, conforme a la Norma UNE-EN 60898, serán de corte omnipolar y tendrán la capacidad de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en la instalación. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores de los circuitos que protegen. Además se respetará la selectividad de los mismos, para evitar disparos no deseados.

Los circuitos se identificarán mediante rótulos situados sobre los interruptores magnetotérmicos. El destino y los puntos de utilización se detallan en el plano de planta correspondiente.

Líneas de distribución y canalización

La instalación de distribución interior elegido corresponde a la de conductores de tensión nominal no inferior a 1.000 v. aislamiento de polietileno reticulado de baja emisión de humos opacos, según Norma UNE 21172, colocados sobre canales portacables sujetos al techo conforme a la Norma UNE- EN-50085. Desde dichas canales partirán las líneas a los puntos de luz existentes bajo tubo protector.

Las conexiones se realizarán en las cajas de derivación mediante bornas de apriete por tornillos según la Norma ITC-BT-19.

El diámetro de los tubos y el radio de los codos será tal que permita la introducción o retirada de los conductores sin perjuicio para su aislamiento o sección.

Protección contra contactos directos

La protección contra contactos directos está asegurada al cumplirse las disposiciones prescritas en la Instrucción ITC-BT-24, en concreto la norma UNE 20.460- 4-41, que son:

Protección por aislamiento de las partes activas.

Protección por medio de barreras envolventes.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial.

Alumbrado de emergencia

De acuerdo con la ITC-BT- 28 el local dispondrá de alumbrado de seguridad.

Los aparatos utilizados serán autónomos, por lo que cumplirán la Norma UNE-EN 60.598-2-22 y la UNE 20.392 por tratarse de aparatos fluorescentes.

Alumbrado de seguridad

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona.

Entrará en funcionamiento cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

Este alumbrado será fijo y podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, al tratarse de aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación

Está previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales puedan estar o estén ocupados.

Debe proporcionar, a nivel de suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, el valor será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

Deberá poder funcionar como mínimo durante 1 hora cuando se produzca el fallo de la alimentación normal.

Alumbrado ambiente o anti-pánico

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar los obstáculos.

Debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 metro. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

Deberá poder funcionar como mínimo durante 1 hora cuando se produzca el fallo de la alimentación normal.

Línea de puesta a tierra

Se trata de una instalación en régimen TT, con el neutro conectado a tierra en la estación transformadora. Las masas metálicas son interconectadas y puestas a tierra en un sólo punto de la instalación.

El disparo debe ocurrir cuando se produce un defecto de aislamiento, que debe ser realizado por un dispositivo diferencial, incluido en la instalación.

Las tomas de tierra estarán constituidas por electrodos enterrados en el terreno, para facilitar el paso de la corriente de defecto que pueda existir. El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra no pueda dar lugar a tensiones de contacto superior a 50 v.

Teniendo en cuenta que la resistencia a tierra será igual o menor de 20 tenemos asegurada la protección con diferenciales de 300 mA. Sin embargo se utilizarán interruptores diferenciales de 30 mA. para aportar una mayor seguridad a la

instalación.

Las líneas principales de tierra estarán formadas mediante conductores de cobre, que partirán del punto de puesta a tierra y a las cuales se conectarán todas derivaciones necesarias para la puesta a tierra de todas las masas. La sección será igual a la del conductor de protección de la Derivación Individual.

Los conductores de protección unirán las masas, para asegurar la protección contra contactos indirectos, a la línea principal de tierra.

Estarán formados por conductores de cobre de la misma sección que los conductores activos, que alimentan los diferentes receptores.

Debido a la importancia y seguridad que ofrece una adecuada toma de tierra, está deberá revisarse periódicamente, y el valor obtenido nos asegurará si pueden producirse tensiones de contacto permitidas.

6.5. Climatización

Con el objetivo de dotar al local de unas características ambientales determinadas y a fin de obtener las especificaciones típicas de un establecimiento dedicado a la venta de ropa, con este capítulo se pretende dimensionar la instalación de climatización del local.

De esta manera, se crearán unas condiciones de temperatura, humedad y limpieza del aire adecuadas para la comodidad de las diferentes estancias de que se compone el local.

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en edificios RITE define como a instalación térmica aquellas instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria destinadas a atender la demanda del bienestar térmico e higiene de las personas.

Por lo tanto, este capítulo constará de una primera parte referenciada al estudio de las características del local, ya sean de construcción, ubicación, etc. De una segunda parte donde se realizarán los cálculos y se determinará la maquinaria necesaria para cumplir con las exigencias de este; y un tercera parte donde se detallarán las características de la maquinaria elegida y los resultados que se obtendrán con la misma.

6.5.1 Parámetros ambientales

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse, de forma que se cumplan las exigencias técnicas de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad que establece el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.

Para poder llevar a cabo el cálculo de las cargas térmicas del local, se indican a continuación las condiciones ambientales, tanto exteriores como interiores, del local objeto de este proyecto, que como se ha dicho otras veces, se encuentra ubicado en **A Coruña**.

6.5.1.1 Condiciones exteriores de cálculo

Las condiciones exteriores de cálculo han sido elegidas de acuerdo a las norma UNE 100014: 1984 Climatización Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo y la UNE 100001:1985 Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores de cálculo:

- Longitud: 8°32'46" W
- Latitud: 42°52'29" N Altitud (s.n.m): 257m

VERANO

- Temperatura seca: 28,4 °C
- Humedad relativa: 54%
- Oscilación media diaria: 9 °C

INVIERNO

- Temperatura seca: 1,2 °C
- Humedad relativa: 78%

6.5.1.2 Condiciones interiores de cálculo

Para la determinación de las condiciones interiores de bienestar térmico se aplicará lo establecido en la IT 1.1.4.1.2, tabla 1.1.1.1, resultando:

TEMPERATURAS DE DISEÑO

- Verano: Temperatura: $24^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- Invierno: Temperatura: $22^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

HUMEDAD RELATIVA

- Verano: Humedad relativa: 45 a 60%
- Invierno: Humedad relativa: $45\% \pm 5\%$

El sistema de climatización está equipado con sistemas de control adecuados para que la media de las temperaturas operativas interiores pueda oscilar entre 20 y 25°C. El sistema de control termo higrométrico elegido será conforme a la especificación THM-C 3, de la tabla 2.4.3.1.

6.5.2 Descripción general del local

6.5.2.1 Características arquitectónicas del local

La actividad y la zona a climatizar se desarrollan en la planta baja del edificio y en la primera planta.

La construcción es del tipo tradicional con forjados de madera que han sido sustituidos por un forjado de chapa colaborante con vigas metálicas.

El local objeto de estudio ocupa una superficie destinada a ventas de aproximadamente 171.21m² en planta baja, con un volumen total encerrado de 748.25m³, más una superficie de 179.66m² en planta alta, con un volumen total encerrado de unos 441.27 m³.

6.5.2.2 Horario de funcionamiento del local

El horario básico de funcionamiento diario de apertura al público, se establece entre las 10 horas y las 20 horas, que podrá variarse según la demanda, adaptándose al día de la semana y época del año según las necesidades.

El funcionamiento de la instalación será completamente automático, mediante un programa semanal que establece para cada día hasta dos posibles puestas en marcha y paradas, susceptibles de ser alteradas a conveniencia, según las necesidades determinadas por la demanda.

La secuencia de funcionamiento es como sigue:

1. La apertura de la tienda por parte del personal de la misma se hará alrededor de las 9 horas, y la apertura de la tienda al público será a las 10 horas, durante las cuales será realizado el programa de puesta en marcha de todos los receptores eléctricos y especialmente del sistema de aire acondicionado, a efectos de no elevar la punta de consumo eléctrico y como consecuencia el canon.

2. En condiciones de puesta en marcha los extractores pueden permanecer parados y como consecuencia no será necesario aportar aire exterior al local, frío en invierno y caliente en verano, que requerirá ser calentado o enfriado respectivamente.

3. El sistema de acondicionamiento de aire del local conseguirá alcanzar la temperatura de régimen en el momento adecuado, previo a la apertura del local al público, de forma que a la misma se encuentre en las condiciones requeridas. La puesta en marcha puede hacerse de forma escalonada y progresiva, sin toma de aire exterior, previa a la puesta en marcha de los extractores, de forma que no se acreciente la punta de consumo.

Tanto la puesta en marcha como la parada reseñada, se hacen mediante un programador horario, de forma que las mismas puedan ser alteradas según el horario de funcionamiento del local. Asimismo la puesta en marcha de las principales unidades que integran la instalación de aire acondicionado, puede adelantarse o atrasarse dentro del programa general.

6.5.2.3 Ocupación del local

La tabla de ocupación varía en función de la zona, tal y como se muestra a continuación:

	Superficie (m²)	Densidad (m²/persona)	Ocupación (personas)
ASEO	6.07	3	2
VESTUARIO	1.95	2	1
ZONA PERSONAL	6.44	2	3
ALMACÉN	17.47	40	1
CUARTO INSTA.	13.58	0	0
ZONA CAFE	19.78	3	6
ZONA EXPOSICION	216.80	2	108
ZONA CAJA	6.77	2	3
DESPACHO	20.11	10	2
PROBADOR	22.18	2	11
RECIBIDOR	19.27	2	10
SHOWROOM	42.16	3	14
		TOTAL	161

El cálculo de la ocupación queda determinado por la tabla anterior, pero conforme al anexo SI-A, de la superficie útil se puede deducir un 25% de la superficie total destinada al público por la ocupación de ésta por mostradores, muebles, etc.

6.5.2.4 Aporte mínimo de aire exterior para ventilación

El aire exterior mínimo de ventilación se ajustará a lo exigido en la IT 1.1.4.2 que considera los criterios de ventilación indicados en la norma UNE 13779, Tabla 2, que para los usos que nos ocupa es como sigue:

Categoría de calidad del aire interior en función del uso de los edificios:

IDA 3: aire de calidad media

Los cálculos se realizan por dos métodos, por el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y por el método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie:

	Superficie (m²)	Densidad (m²/persona)	Ocupación (personas)	Caudal (l/s per)	Caudal (l/s)
ASEO	6.07	3	2	8	16
VESTUARIO	1.95	z	1	8	8
ZONA PERSONAL	6.44	2	3	8	24
ALMACÉN	17.47	40	1	8	8
CUARTO INSTA.	13.58	0	0	0.55	7.47
ZONA CAFE	19.78	3	6	8	48
EXPOSICION	216.80	2	108	8	864
ZONA CAJA	6.77	2	3	8	24
DESPACHO	20.11	10	2	8	16
PROBADOR	22.18	2	11	8	88
RECIBIDOR	19.27	2	10	8	80
SHOWROOM	42.16	3	14	8	112
		TOTAL	161		1.295,29

Por lo tanto, el caudal de renovaciones de aire necesario será:

$$1.295,29 \text{ l/s} \times 3,6 = \mathbf{4.663,04 \text{ m}^3/\text{h}}$$

6.5.3 Datos para la climatización

6.5.3.1 Local a climatizar

Las zonas del local que se pretenden climatizar son las siguientes:

- Planta baja: zona de exposición, de caja y probadores
- Planta primera: showroom, recibidor, despacho, zona café, aseo y vestuario.

	Superficie (m²)	Densidad (m²/persona)	Ocupación (personas)	Caudal (l/s per)	Caudal (l/s)
VESTUARIO	1.95	z	1	8	8
ZONA CAFE	19.78	3	6	8	48
EXPOSICION	216.80	2	108	8	864
ZONA CAJA	6.77	2	3	8	24
DESPACHO	20.11	10	2	8	16
PROBADOR	22.18	2	11	8	88
RECIBIDOR	19.27	2	10	8	80
SHOWROOM	42.16	3	14	8	112
		TOTAL	150		1.240

Por lo tanto, el resto de zonas, no se climatizarán. Los aseos, el almacén, el cuarto de instalaciones y zona de persona, únicamente se dotará de renovaciones de aire para mantener la salubridad del ambiente.

6.5.3.2 Cálculo de cargas térmicas

Para llevar a cabo el cálculo de cargas térmicas en el local se ha utilizado el Programa LIDER, teniendo en cuenta las características constructivas de nuestro local y las renovaciones hora que necesita:

Volumen de aire / caudal = $1146,71 \text{ m}^3 / 3.680,24 \text{ m}^3/\text{h} = 0,31$ renovaciones hora.

Obteniendo como resultado de demanda de refrigeración 0,7kWh y de demanda de calefacción 7,4kWh.



6.5.3.3 Elección de las máquinas

Se trata de una unidad de acondicionamiento bomba de calor aire aire partida, 50YZ072 de la marca Carrier. Tienen una altura máxima de 630 mm. Las unidades constan de dos secciones: una sección interior (40BZ) y una sección exterior 38BZ.

Se situará en la fachada norte según planos adjuntos.

6.5.3.4 Ventiladores y recuperador energético

El aire de aporte exterior se tratará previamente en el recuperador energético, captando parte del calor sensible del aire de extracción en la masa de recuperación y reduciéndose así la carga térmica a compensar.

El recuperador será estático (calor sensible) y dotado de filtros con clase de eficiencia G4+F7

En el aseo y el almacén y a fin de mantener ambas zonas en depresión respecto a la zona comercial, evitando así la difusión de olores hacia la misma se instalará el debido sistema de extracción hasta el exterior, manteniendo esta salida de aire lo más alejada que sea posible de la aspiración de aire fresco.

6.5.3.5 Dimensionado de los conductos

Se realizarán mediante paneles de fibra mineral tipo Climaver Plus R de excelentes propiedades termoacústicas.

Para el dimensionado de los conductos de climatización se ha usado el programa facilitado por **Isover**.

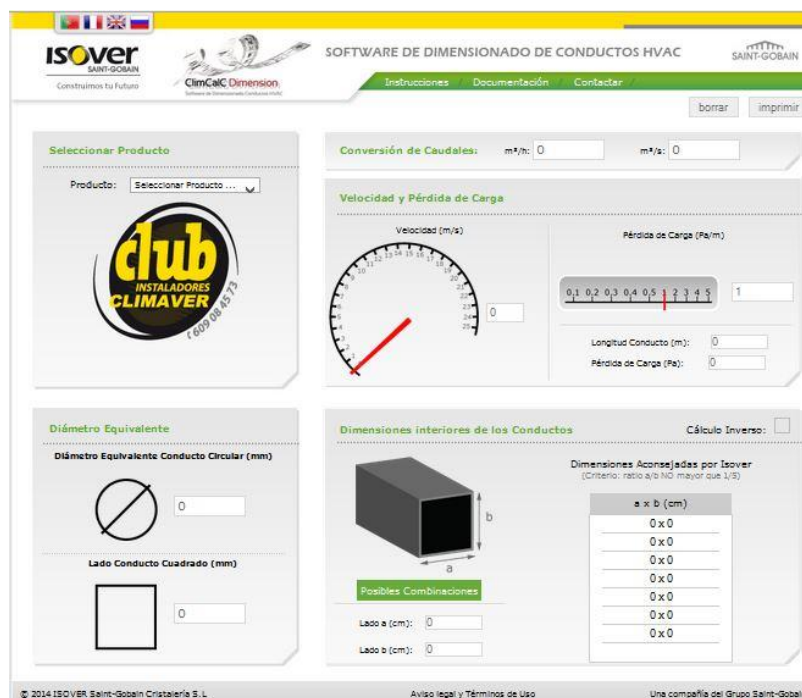


Ilustración 9 Software de dimensionado conductos

Los conductos de impulsión de aire se sitúan bajo el falso techo, mientras que los conductos de extracción se sitúan en la parte inferior de los muros, para permitir una ventilación cruzada y que de esta manera el aire caliente baje.

En la planta alta, debido a su escasa altura, se colocarán los conductos, tanto de impulsión como de retorno, en el falso techo.

La distribución se muestra de forma detallada en el plano adjunto correspondiente incluido en el Tomo III de este proyecto.

6.6. Megafonía y telefonía

6.6.1 Megafonía

Los sistemas de megafonía en este tipo de locales tienen el propósito de ofrecer una herramienta de seguridad para los clientes y empleados del mismo, además de ofrecer cualquier tipo de información a los diferentes oyentes.

Estadísticamente se ha comprobado que un ambiente musical agradable, influye mucho a la hora de inducir a los clientes a quedarse durante más tiempo en una tienda.

Los estudios realizados demuestran que una buena calidad de música y grado de inteligibilidad de los mensajes, no sólo aumenta el tiempo de permanencia de los clientes sino que aumenta el confort de los mismos.

- Sistema elegido

El sistema de megafonía amplifica el sonido a partir de una fuente musical determinada, la cual puede estar presente en lugar cerca del rack de amplificación de potencia, o bien, ser remota, vía radio, cable, etc.

Las premisas principales que se han tenido en cuenta para la confección del proyecto se basan en obtener una alta calidad tanto en el sonido producido, como en la fiabilidad, calidad y servicio de los equipos e instalación.

En este edificio se propone un sistema integral de megafonía de última generación que ha de proporcionar una alta fiabilidad y prestaciones, el cual simplifica las tareas de puesta a punto, control del sistema general incluyendo volúmenes, ecualización, y selección de micrófonos, además de testear toda la instalación detectando posibles fallos, lo que facilita la labor de mantenimiento.

El sistema proporcionará la máxima seguridad a los clientes y personal del centro por lo que se hace indispensable la necesidad de conmutar y rotar o direccionar las señales de audio.

- Criterios de calidad

Tanto los mensajes de palabra, como la música reproducida han de llegar al oyente con la máxima claridad y grado de inteligibilidad, además los transductores electroacústicos utilizados deben de estar adaptados al entorno arquitectónico del edificio.

Dentro del conjunto de la instalación de los sistemas de reproducción del sonido se distinguen las siguientes partes:

- Equipos amplificadores, de control y fuentes de programa.
- Red general de distribución.
- Altavoces y elementos complementarios de actuación local.

La cobertura del audio ha de ser plena en el edificio para asegurar, que en caso necesario de avisos de emergencia, el sistema sea capaz de direccionar con la máxima fiabilidad la reproducción de los mensajes con alta potencia y claridad a una o más zonas consiguiendo que cualquier persona en el edificio sea informada. Se debe asegurar una relación señal / ruido de al menos 20dB.

La disposición de los altavoces será tal que asegure un nivel de presión sonora lo más uniforme posible, de esta manera conseguimos, por un lado que el oyente no perciba "saltos" en la audición del sonido en su recorrido por la sala y que la claridad e

inteligibilidad de la palabra aumente.

El sistema de sonido deberá cumplir las siguientes especificaciones técnicas:

- El sonido debe aproximarse razonablemente a la misma forma del espectro que el producido por el orador u cualquier otra fuente de sonido, por lo tanto, el sistema proporcionará una respuesta en frecuencia (entre 70Hz-15KHz para toda la zona a sonorizar) de ± 1.5 dB con bandas de 1/3 de octava de ruido rosa.
- Margen dinámico adecuado y nivel de distorsión suficientemente bajo para asegurar un mínimo de fatiga de escucha. El sistema deberá ser capaz de suministrar un nivel de, al menos, 90dB con un margen de pico de 15 dB-SPL en cualquier lugar de la zona a sonorizar.
- La relación señal/ruido no será menor de 20dB en todo el espacio a sonorizar, para lo cual, se proveerá a la instalación de un sistema de control automático de ganancia. Un nivel de ganancia acústica (SPL) por encima del nivel de ruido debe ser 20dB, como se ha mencionado anteriormente, para la máxima inteligibilidad de la palabra. Para el caso de música de fondo, únicamente el nivel debe ser de 5 dB por encima del nivel de ruido y para un nivel de inteligibilidad medio y buena calidad de música, es suficiente con 10dB por encima del nivel de ruido.

La situación de los altavoces será, tal que los sonidos producidos en los distintos altavoces no produzcan un efecto de molesto eco en el oyente al llegar a éste con un retardo superior a los 70 ms y con un nivel al menos 10 dB inferior al primer sonido que recibe. Esto es debido a que un sonido que se refleja 1/10 de segundo después del sonido original no se detecta por el oído, de forma que los dos sonidos se confunden produciendo lo que se conoce como reverberación.

- Información de los puntos sonoros

Para poder determinar la distribución de los altavoces mostrada en los planos se ha tenido en cuenta los factores siguientes:

- Comportamiento sonoro de la sala: reflexión y absorción: en función de los materiales de fabricación de cada zona de la sala de ventas; se ha intentado alejar los altavoces al máximo de las zonas con materiales absorbentes.
- Niveles de presión acústica pretendidos: en función de este parámetro, también se han distribuido los altavoces.
- Ruido ambiente: en las zonas donde se ha previsto más gente, se han utilizado más altavoces.

Partiendo del dato que el ruido ambiente previsto en la sala oscilará entre los 70 y 75 dB, el nivel de presión que garantice una perfecta audición deberá alcanzar como mínimo entre 10 y 15 dB por encima del ruido ambiente, 85-90 dB. Con este dato y con el tipo de altavoz especificado SC-65, se puede realizar una primera distribución de puntos de sonido.

Las fuentes de sonido estarán compuestas por:

- Grabador reproductor de discos .
- Rack vía RDSI

El sistema incorporará un conjunto de micrófonos de aviso en directo, distribuidos en distintos lugares del local según las necesidades. Los micrófonos podrán seleccionar la dirección de aviso.

6.6.2 Telefonía

El objetivo de este apartado es especificar los conceptos básicos requeridos para dimensionar y realizar la instalación de voz necesaria en el local a que se refiere este proyecto.

La red de telefonía se puede dividir en tres grandes grupos como son:

- Acometida

Línea de unión desde la red de compañía hasta repartidor general, se canalizará bajo tubo, con reserva para futuros ampliaciones.

- Repartidor general

El repartidor se situará en la sala POS dedicada a la ubicación de estos elementos. Éste repartirá las líneas a centralita y a los puntos de instalación.

Todos los conductores se canalizarán bajo tubería de PVC de diámetro suficiente y según los distintos tipos de techos por las que discurran.

- Tomas individuales

Las tomas individuales se han distribuido de tal forma que se contemplan todas las necesidades de la futura actividad del local.

Todos y cada uno de los puntos de venta, cajas centrales, dispondrán de línea de teléfono. La sala de administración, dispondrá a más, de una línea de fax.

Desde los repartidores correspondientes a cada zona y mediante cable conductor ADU-2 protegido por una canalización de tubo rígido de PVC, se realizará en tendido de línea a cada una de la tomas individuales.

6.7. Plan de control de calidad

Definición y contenido del plan de control de calidad según CTE

CTE Parte I.

Artículo 6. Condiciones del proyecto:

Plan de control: Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el RD 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

6.1. Generalidades:

1. El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución.

Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

- El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento.

- El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

6.2. Control del proyecto:

1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.

2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

Artículo 7. Condiciones de la ejecución de las obras

7.1. Generalidades

1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.

Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2;

- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos

1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

7.3. Control de ejecución de la obra

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad



para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

7.4. Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

Documentación del seguimiento de la obra

En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.

o Documentación obligatoria del seguimiento de la obra:

1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

o Documentación del control de la obra:

1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.
- o Certificado final de obra
1. En el certificado final de obra, 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 la buena construcción.
2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.
3. 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 durante la ejecución de la obra y sus resultados.

Condiciones y medidas para la obtención de las calidades de los materiales y de los procesos constructivos

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

Procedimiento para la verificación del marcado CE

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.



- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el "marcado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

Documentación adicional.

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado.

Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

Documentación reglamentaria para la recepción y control de la calidad de los productos, equipos y sistemas

1. RED DE SANEAMIENTO:

Sumidero sifónico de PVC.

Especificación técnica: UNE-EN 1329, 1453, 1456, 1566, 1565.

Documentación: Certificado de conformidad a norma de aplicación.

Tubos y accesorios de PVC-C (policloruro de vinilo clorado) para evacuación de aguas residuales en el interior de los edificios

Especificación técnica: UNE- EN1566.

Documentación: Etiquetado según norma de aplicación, referenciando la misma en el etiquetado o marcado.

2. COMPONENTES PARA MORTEROS

Cementos comunes:

Especificación técnica: UNE-EN 197-1

Documentación:

- Marcado CE
- Declaración CE
- Certificado CE

Para los cementos no obligados a Marcado CE: certificado de garantía firmado por persona física según RC 08.

Áridos y filleres, de materias naturales, artificiales o reciclados, para morteros de albañilería, pavimentos, revestimientos interiores, enfoscados exteriores, cimentación, reparaciones y pastas.

Especificación técnica: UNE-EN 13139

Documentación:

- Marcado CE
- Declaración CE

Cemento de albañilería para mortero de colocación de ladrillos, bloques, revocos y enlucidos.

Especificación técnica: UNE-EN 413-1

Documentación:

- Marcado CE
- Declaración CE
- Certificado CE

3. GEOTEXTILES

Geotextil utilizado en sistemas de drenaje (D), filtración (F), o separación (S), con las siguientes combinaciones (D), (F), (F+D), (F+S+D), (F+S).

Especificación técnica: UNE-EN 13252

Documentación:

- Marcado CE
- Declaración CE

4. AISLAMIENTOS TÉRMICOS Y ACÚSTICOS

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS).

Especificación técnica: UNE-EN 13162

Documentación:

- Mercado CE
- Declaración CE
- Certificado CE

5. IMPERMEABILIZACIONES

Láminas flexibles PVC y caucho barrera de vapor.

Especificación técnica: UNE-EN 13984

Documentación:

- Mercado CE
- Declaración CE

6. REVESTIMIENTOS

Los pavimentos que deban cumplir alguna clase de característica de resistencia al deslizamiento deberán contemplarla en su marcado CE o bien presentar un certificado de ensayo (emitido por un organismo de control acreditado) conforme a la norma UNE ENV 12663/2003

Baldosas cerámicas fabricadas por extrusión o prensado para uso en solados interiores y exteriores, para cubrir zonas de circulación peatonal y vehicular, también para las sujetas a reglamentación de sustancias peligrosas

Especificación técnica: UNE-EN 14411

Documentación.:

- Mercado CE
- Declaración CE

Suelos de madera.

Especificación técnica: UNE-EN 14342

Documentación:

- Mercado CE
- Declaración CE

Adhesivos para baldosas cerámicas.

Especificación técnica: UNE-EN 12004

Documentación:

- Mercado CE
- Declaración CE

7. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Vidrio aislante

Especificación técnica: UNE-EN 1279-5

Documentación:

- Mercado CE
- Declaración CE

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin carácter de resistencia a fuego y/o control de fugas de humo

Especificación técnica: UNE-EN 14351-1

Documentación:

- Mercado CE

- Declaración CE
- Certificado CE

8. INSTALACIONES DE FONTANERÍA, APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍAS

Fregaderos de cocina. Requisitos funcionales y métodos de ensayo.

Especificación técnica: UNE-EN 13310

Documentación:

- Marcado CE
- Declaración CE
- Certificado CE

Aparatos sanitarios cerámicos para uso en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos. Excepto inodoros

Especificación técnica: UNE-EN 67001

Documentación: Certificado de conformidad a orden, real decreto o norma de aplicación.

Grifería sanitaria para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos. Griferías sanitarias. Grifos simples y mezcladores sencillos (PN 10 de 1/2 y 3/4 ´´), para sistemas de alimentación tipo 1 y 2. No incluye mezcladores mecánicas, termostáticas ni accesorios de grifos y duchas adaptados para usos especiales (ej: grifos equipados con flexibles en salida del caño)

Especificaciones técnicas:

- RD 358/1985
- ORDEN 12/06/1989
- UNE-EN 1113

Documentación:

- Certificado de conformidad a orden, real decreto o norma de aplicación.
- Etiquetado según norma o especificación.

Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios

Especificación técnica: UNE-EN 274-1,2,3.

Documentación.:

- Certificado de homologación o marca AENOR "N"
- Etiquetado según norma o especificación.

Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X)

Especificaciones técnicas: UNE-EN ISO 15875-1,2,3

Documentación: Certificado de conformidad a orden, real decreto o norma de aplicación.

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Especificación técnica: UNE-EN 997

Documentación

- Marcado CE
- Declaración CE
- Certificado CE

Lavabos.

Especificación técnica: UNE-EN 14688

Documentación:

- Marcado CE
- Declaración CE

9. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Conjunto de lámparas y equipos auxiliares

Especificación técnica: CTE DB-HE 3

Documentación: Certificado del fabricante que acredite la potencia total del equipo de alumbrado.

Material de baja tensión

Especificación técnica:

- RD 7/1988 y RD 154/1995

Documentación:

- Marcado CE
- Declaración CE

10. INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES Y SUS COMPONENTES

Aparatos para instalaciones de telecomunicaciones

Especificación técnica: RD 1890/2000

Documentación:

- Marcado CE
- Declaración CE

11. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

Los elementos que deban cumplir alguna clase de resistencia al fuego deberán contemplarla en su marcado CE o, si éste todavía no le es exigible, presentar un certificado de ensayo (emitido por un organismo de control acreditado) con una antigüedad menor de 10 años del cumplimiento de la norma que se indica.

Elementos con capacidad portante

Especificaciones técnicas:

- UNE-EN 13501-2

- UNE-EN 1365

Documentación: Sello o marca de conformidad a norma.

Documentación del control de calidad de la ejecución

1. SANEAMIENTO:

Control de ejecución según: Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 5 Evacuación de aguas. Capítulo 5. Construcción.

2. FÁBRICAS Y PARTICIONES:

Control de ejecución según: Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR Protección contra el ruido.

3. INSTALACIONES DE FONTANERÍA, APARATOS SANITARIOS Y GRIFERÍAS:

Control de ejecución según: Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4. Suministro de agua. Capítulo 5. Construcción. Capítulo 6. Productos de construcción.

Certificado de instalador acreditado.

Certificado final de instalador incluso pruebas finales y puesta en marcha.

4. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN:

Control de ejecución según: Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 3. Calidad de aire interior.

Certificado de instalador acreditado.

Certificado final de instalador incluso pruebas finales y puesto en marcha.

5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS:

Control de ejecución según: Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.REBT

Certificado de instalador acreditado.

Certificado final de instalador incluso pruebas finales y puesta en marcha

6. INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN Y SUS COMPONENTES:

Control de ejecución según: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Certificado de instalador acreditado.

Certificado final de instalador incluso pruebas finales y puesta en marcha.

7. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

Control de ejecución según: Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI- 93)

Certificado de instalador acreditado.

Certificado final de instalador incluso pruebas finales y puesta en marcha.

Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia

1. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
- Puesta en obra de aislantes térmicos (dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

2. INSTALACIONES TÉRMICAS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
- Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
- Características y montaje de las calderas.
- Características y montaje de los terminales.
- Características y montaje de los termostatos.
- Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba final de estanqueidad (caldera conexionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismos.
- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior.
 - Dimensiones.
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
 - Fijación de elementos y conexionado.
 - Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
 - Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
 - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - Disparo de automáticos.
 - Encendido de alumbrado.
 - Circuito de fuerza.
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

4. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
- Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
- Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
- Prueba de medición de aire.
- Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
- Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
- Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
- Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

5. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Punto de conexión con la red general y acometida
- Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
- Pruebas de las instalaciones:
- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

6. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

6.8. Estudio de Gestión de Residuos

6.8.1 Normativa y legislación aplicable

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3. de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

PARA LA ELABORACIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO SE HA CONSIDERADO LA NORMATIVA SIGUIENTE

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- Ley de envases y residuos de envases
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

- Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

- Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 27 de marzo de 2010
- Ley de residuos
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 22 de abril de 1998

Completada por:

- Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificada por:

- Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 16 de noviembre de 2007

Modificada por:

- Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 23 de diciembre de 2009
- Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006
- Resolución de 14 de junio de 2001, de Secretaría General de Medio Ambiente. B.O.E.: 12 de julio de 2001
- Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Real Decreto 1481/2001, 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

- Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 27 de marzo de 2010
- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de febrero de 2008
- Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático. B.O.E.: 26 de febrero de 2009
- Plan regional de ámbito sectorial de residuos de construcción y demolición de Castilla y León (2008-2010)
- Decreto 54/2008, de 17 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla y León. B.O.C.L.: 23 de julio de 2008

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

- Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos
- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.
- B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

- Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero
- B.O.E.: 12 de marzo de 2002

6.8.2 Identificación de los residuos

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

6.8.3 Estimación de la cantidad generada

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³. En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Superficie construida total (S)	530,10 m ²
Volumen de residuos (Sx0.10)	53,01 m ³
Densidad tipo (entre 0.5 y 1.5 Tn/m ³)	1,00 Tn/m ³
Toneladas de residuos (Tn)	50,00Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de excavación	9,067 m ³
Presupuesto de ejecución material estimado de la obra	183.256,22€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto (1.00-2.50% sobre P:E:M:)	916,28€

6.8.4 Medidas de segregación “in situ” previstas

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160.00 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos	80.00 Tn
Metales	4.00 Tn
Madera	2.00 Tn
Vidrio	2.00 Tn
Plásticos	1.00 Tn
Papel y cartón	0.50 Tn
Vidrio	2.00 Tn

Ya que no se superan las cantidades señaladas, no es necesaria la selección de materiales provenientes del acondicionamiento del local.

Medidas empleadas:

Eliminación previa de elementos desmontables o peligrosos.

6.8.5 Operaciones previstas y destino de residuos

Material	Tratamiento	Destino
Piedras y pétreos	Sin tratamiento	Restauración/vertedero
Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Metales	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Papel y cartón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Yeso	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta reciclaje RCD
Residuos de la limpieza diaria	Reciclado/vertedero	Planta reciclaje RSU
Residuos de pintura y barniz	Reciclado	Gestor autorizado RPs

Notas:

RCD: Residuos de construcción y demolición
peligrosos

RNPs: Residuos no

RSU: Residuos sólidos urbanos

RPs: Residuos peligrosos

6.8.6 Valoración de las actuaciones para la gestión de RCD's

Con carácter general:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- Gestión de residuos de construcción y demolición:

Gestión de residuos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizara mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

- Certificación de los medios empleados:

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

- Limpieza de las obras:

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

- El depósito temporal de los escombros, se realizara bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor dotara las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla, como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar solo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
- Se llevara a cabo un control documental en el que quedaran reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales
- Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.
- En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

6.8.7 Valoración del coste previsto

Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe(€)
RCD de Nivel I	9,067	4	36,26
RCD de Nivel II	53	10	530
Otros			916,28
	Total		1.482,54

6.9. Estudio Básico de Seguridad y Salud

6.9.1 Antecedentes y datos generales

o Objeto

El objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y salud es la determinación y valoración de los riesgos que comporta la rehabilitación de la obra objeto del proyecto y su nuevo uso. Para ello se establece la necesidad de redacción del Plan de Seguridad y Salud, en el cual se analiza el proceso constructivo de la obra, las secuencias de trabajo y sus riesgos inherentes.

Todo ello se realiza con lo establecido en la Ley 31/1995 del 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos laborales y en las disposiciones posteriores, RD 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los servicios de prevención, RD 485/1997 de 14 de abril, Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en los lugares de trabajo y en el RD 1627/1997 de 24 de Octubre, Disposiciones mínimas en las obras de construcción; la necesidad de establecer unas condiciones mínimas de seguridad en el trabajo del sector de la construcción.

Según el artículo 4 del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256 25-10-1997:

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Dado que nuestro presupuesto de ejecución por contrata es **inferior a 450.759,08 €, no** se prevén **más de 8 trabajadores simultáneos** y el volumen de mano de obra ronda el valor de 450 se realiza el presente **Estudio Básico de Seguridad y Salud**.

o Datos de la obra

- Emplazamiento: Plaza María Pita nº17, A Coruña
- Técnico Redactor: Isabel Regos Mata
- Presupuesto de ejecución material: 221.513,158 €
- Número de operarios: 8

o Datos de emplazamiento

- Accesos
Peatonal: ambas fachadas
Rodado: Avenida Montoto
- Topografía del terreno: Plana

- o Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria

SERVICIOS HIGIÉNICOS

Vestuarios con asientos y taquillas individuales, provistas de llave.
Lavabos con agua fría, agua caliente y espejo.
Duchas con agua fría y caliente
Retretes

OBSERVACIONES:

En caso de haber operarios de distinto sexo, la utilización de servicios higiénicos será no simultánea.

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

<i>NIVEL DE ASISTENCIA</i>	<i>NOMBRES Y UBICACIÓN</i>	<i>DIRECCIÓN</i>
Primeros auxilios	Botiquín portátil	Obra
Asistencia primaria	Sergas Dirección de Atención Primaria Telf: 981 219 100	Paseo del general Sir John Moore nº2
Asistencia especializada	Hospital Abente y Lago Telf: 981 142 800	Paseo Parrote s/n

6.9.2 Análisis de riesgos

- o Instalaciones provisionales

Instalación provisional eléctrica

Descripción de los trabajos:

Previa petición de suministro a la empresa indicando el punto de entrega del suministro de energía según planos, se procederá al montaje de la instalación en la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará en aquellos casos necesarios, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección para intemperie y enterrada, y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de balón con llave de compañía, la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecarga mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 300 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos de bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios, dotados de interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

Por último del cuadro general saldrá un circuito de alimentación móvil según las necesidades de la obra, y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie, estando colocados estratégicamente a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con la conformidad de la empresa suministradora. Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1000V.



Las medidas de seguridad se aplicarán en función del planeamiento de ejecución de la obra, a determinar con el coordinador de seguridad en cada momento.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas en altura y al mismo nivel
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.

Normas básicas de seguridad

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 Kg. fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- En la instalación de alumbrado, estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m. del piso o suelo; las que puedan alcanzarse con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez prohibiendo la entrada de personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente, se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.
- Se requerirá la presencia de Recurso Preventivo.

Protecciones personales

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento, Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

Protecciones colectivas

- Mantenimiento periódico del estado de mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

Instalación contra incendios

Las causas que originan la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son, en general, diferentes de las que lo generan en otro lugar; la combustión de diversos objetos: cigarrillos, cerillas, sopletes, lamparillas y hogueras.

En particular, los puntos más propicios para su aparición son los trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, encofrados de madera, carburante para maquinaria, pinturas y barnices.

La prevención de incendios contemplará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de toda la ejecución de la obra, situando este acopio en planta baja, almacenando en las plantas superiores los materiales de cerámica, sanitarios etc.

Los medios de extinción serán los siguientes:

- Extintores portátiles que se instalarán: uno de 6 Kg de polvo seco antibrasa en la oficina de obra y uno de 12 Kg de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección. Se considera también que deben tenerse en cuenta otros medios auxiliares de extinción como el agua, la arena y las herramientas de uso común: pala, rastrillos, picos, etc.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos y de aquí la importancia fundamental del orden y limpieza en todos los tajos y en las escaleras del edificio. El personal que en caso de producirse un incendio esté trabajando en sótanos se dirigirá hacia la zona abierta más próxima. Existirá una adecuada señalización indicando los lugares donde existe prohibición de fumar, situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas están dirigidas a que el personal de la obra extinga el fuego en una fase inicial si es posible o a que disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos.

Las medidas de seguridad se aplicarán en función del planeamiento de ejecución de la obra, a determinar con el coordinador de seguridad en cada momento.

o Derribos

Descripción de los trabajos

Se realizarán derribos puntuales de elementos de construcción y elementos estructurales.

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo o a diferente nivel.
- Caída de objetos al vacío, por desplome o por manipulación.
- Golpes contra objetos inmóviles o móviles.
- Golpes a objetos o herramientas.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Electrocutación.
- Atropellos, golpes, o tropiezos contra vehículos.
- Enfermedades causadas por agentes físicos o biológicos.

Normas básicas de seguridad

- Planificar el derribo para comprobar que no hay ninguna línea eléctrica en las fachadas del edificio. En caso de haberlas se desplazarán las líneas para que no afecten o en caso de que no lleven tensión eliminarlas. Las modificaciones de las instalaciones que afecten al exterior del edificio se habrán de consultar previamente a la compañía.
- La zona a derribar se delimitará y se restringirá el acceso al personal no cualificado para los trabajos.

- Los escombros se depositaran apilados en los lugares indicados como son los contenedores de escombros, en zonas delimitadas con suficiente espacio para que el camión se las pueda llevar o colocarlas directamente sobre el camión.
- Si aparecen escombros que requieran un tratamiento especial se notificara al coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución para que pueda tomar las medidas oportunas de seguridad.
- Los derribos de la tabiquería se realizaran manualmente con la ayuda de un martillo.
- No se dejaran escombros esparcidos por la planta, a medida que se generan se irán apilando correctamente.
- Al derribar partes de muros de carga se habrán de apuntalar para repartir las cargas.
- Los operarios que realicen los derribos de los forjados se situaran encima de ellos atados a una línea de vida.
- En el caso de forjados de madera, los operarios los derribarán siempre pisando las vigas y no las zonas de interese.
- Se requerirá la presencia de Recurso Preventivo.

Protecciones personales

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo y Guantes de cuero.
- Protectores auditivos y Chalecos reflectantes.

Protecciones colectivas

- Los huecos verticales estarán protegidos con barandillas de 90 cm. de altura y 20 cm. de rodapié y los huecos horizontales con mallazo resistente o tablas, según sus dimensiones.
- Se colocaran redes de malla rómbica para cubrir la zona de actuación.
- Las redes se limpiarán periódicamente de las maderas u otros materiales que hubieran caído en las mismas.
- Se cuidará que no existan espacios sin cubrir de red, uniendo para ello una con otra mediante cuerdas.

o Movimiento de tierras

Descripción de los trabajos

Está formado por un conjunto de actividades (explanaciones, desmontes, terraplenes, vaciados, etc.). En nuestro caso sólo habrá excavación de zanjas y arquetas.

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de tierras.
- Atropellos, colisiones de personas por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamiento de las máquinas.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios y los derivados de interferencias con conducciones enterradas.

Normas básicas de seguridad

La actividad de movimiento de tierras comporta, básicamente, la excavación, transporte y vertido de tierras, para ello se debe:

Planificar el movimiento de tierras considerando todas las actividades que deben desarrollarse con los recursos humanos y técnicos.

Organizar, para poner en práctica la planificación y su coordinación, y para ello se establecerán los distintos caminos de circulación de la maquinaria de movimiento de tierras, así como zonas de estacionamiento de dicha maquinaria, si el solar lo permite.

Finalmente una previsión de elementos auxiliares como andamios con escaleras adosadas, maquinaria para movimiento de tierras, maquinaria para transporte horizontal y vertical, Previsión de los Sistemas de Protección Colectiva, de los Equipos de Protección Individual y de las Instalaciones de Higiene y Bienestar; así como una previsión de espacios para poder mover adecuadamente la maquinaria.

Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo, se mantendrán fuera del radio de alcance de la maquinaria.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por edificios existentes, o proximidad de caminos, carreteras, calles transitadas por vehículos, etc.

La salida a la calle de camiones será advertida por una persona distinta al conductor para prevenir a los usuarios de la vía pública.

Se cuidará del correcto mantenimiento de la maquinaria utilizada.

Se dispondrá correctamente la carga de tierras en el camión, no cargándolo más de lo admitido.

Consultar con compañías suministradoras la ubicación en la calle de las redes de suministro.

Se requerirá la presencia de Recurso Preventivo.

Protecciones personales

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y, en su caso, trajes de agua.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Chalecos reflectantes.

Protecciones colectivas

- Vallado del perímetro del solar para evitar acceso de personas ajenas a la obra.
- No apilar materiales en zonas de tránsito y retirar los objetos que impidan el paso.
- Señalización y ordenación del tráfico de maquinarias de forma visible y sencilla.

o Cerramientos

Descripción de los trabajos

Se eliminará el revestimiento con el que cuenta la fachada para dejar visto el muro de mampostería.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al vacío que aumenta en los trabajos de cerramientos de retranqueos de fachada y por no usar correctamente los medios auxiliares adecuados.
- Caídas de objetos al vacío.

- Cortes por manejo de objeto y herramientas manuales.
- Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos: cortando ladrillos, etc.
- Electrocutación.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (escaleras, andamios, borriquetas, etc.)

Normas básicas de seguridad

- Los grandes huecos se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructuras, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles estarán alimentadas a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachada, huecos o patios.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales.
- Se prohíbe trabajar en el interior de las grandes jardineras de fachada sin utilizar el cinturón de seguridad amarrado a algún punto sólido y seguro.
- Se prohíbe saltar del peto de cerramiento a los andamios colgado o viceversa.
- El personal que intervenga en los trabajos deberá usar obligatoriamente los elementos de protección personal.
- Nunca efectuarán estos trabajos operarios solos.
- Para el resto del personal se colocará viseras o bien marquesinas de protección resistente.
- Se requerirá la presencia de Recurso Preventivo.

Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado, obligatorio para todo el personal.
- Guantes de PVC.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad que se deberá usar siempre que las medidas de protección colectivas no supriman el riesgo.
- Mono de trabajo.

Protecciones colectivas

- Colocación de redes elásticas. Se pueden usar para una altura máxima de 6 m, no teniendo por tanto puntos duros y siendo elásticas. Se usarán las de fibra poliamida pues no encogen al mojarse ni ganan peso.
- La cuadrícula máxima será de 10x10, teniendo el perímetro reforzado con cable metálico recubierto de tejido.

- Para la fijación de las redes se emplearán soportes de tipo pértiga y horca superior que a través harán los forjados en dos alturas y debiendo estar dispuestos de forma que sea mínima la posibilidad de chocar una persona al caer. Se recomienda que se coloquen lo más cerca posible de la vertical de pilares o paredes.
- No se usarán nunca como barandillas cuerdas o cadenas de banderolas u otros elementos de señalización.
- Instalación de marquesinas para la protección de caídas de objetos, compuesta de maderas en voladizo de 2,50 m a nivel del forjado primero sobre soportes horizontales, ancladas a los forjados con mordazas en su parte superior y jabalcones en la inferior con una separación máxima entre ellas de 2 m.

Cuando se efectúen trabajos de cerramiento se delimitará la zona, señalizándola y evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.

En los cerramientos retranqueados y durante su ejecución se instalarán barandillas resistentes con rodapié a la altura de la plataforma que apoya sobre el andamio de borriquetas, que es el medio auxiliar empleado en estos trabajos.

- Albañilería

Descripción de los trabajos

Trabajos de albañilería variados que se realizarán durante la ejecución de la obra y aquellos trabajos que destacan por su importancia y riesgo.

Las medidas de seguridad se aplicarán en función del planeamiento de ejecución de la obra.

Riesgos más frecuentes

- Cortes y golpes, sobre todo en las manos por el manejo de objeto y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento
- Lesiones en los ojos por proyección de partículas al cortar los materiales o por salpicaduras de pastas y morteros al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de los ladrillos de tabaquería, y especialmente en trabajos realizados en los techos.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos; por ejemplo, cortando ladrillos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
- Electrocutación.

Normas básicas de seguridad

- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructuras, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles, estarán alimentadas a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. Se prohíben los puentes de un tablón. Siempre 3 tabloneros = 60 cm. pasarela y cosidos. Se prohibirá balancear las cargas suspendidas en prevención del riesgo de caída al vacío.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Si existe un régimen de vientos fuertes, se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados en los que este incidiendo, antes de 48 h., para evitar la posibilidad de que se derrumben sobre el personal.

- Se cuidará el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, atendiendo especialmente a que las superficies de tránsito estén libres de obstáculos que pudieran provocar golpes o caídas.
- Los andamios de borriquetas que se usan en diferentes trabajos de albañilería (enfoscados, guarnecidos y tabaquería de paramentos interiores), tendrán una altura máxima de 1,5 m.; la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tablones perfectamente unidos entre sí, comprobando antes que no existan clavos.
- Las escaleras que se usarán para comunicar dos niveles diferentes serán de madera o metálicas compuestas por largueros de una sola pieza y con peldaños ensamblados (no clavados), con su base anclada o con apoyos antideslizantes. El ascenso y descenso será siempre frente y con cargas no superiores a 25 Kg.

Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado para todo el personal.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma fina o caucho natural, manoplas de cuero.
- Gafas de seguridad, protectoras.
- Mascarillas antipolvo.

Protecciones colectivas

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapiés, para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

- Carpintería de madera y vidriería

Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Cortes por manejo de maquinas herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Caída de elementos de carpintería sobre las personas.
- Sobresfuerzos.

Normas básicas de seguridad

- Los precercos, (cercos, puertas de paso, tapajuntas), se descargarán en bloques perfectamente flejados (o atados) pendientes mediante eslingas.
- Los acopios de carpintería de madera se ubicarán en los lugares definidos en los planos, para evitar accidentes por interferencias.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes, metálicos, y además objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe acopiar barandillas definitivas en los bordes de forjados para evitar los riesgos por posibles desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, para evitar golpes, caídas y vuelcos.

- Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.
- Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, (o del cerco directo), para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.
- El "cuelgue" de hojas de puertas, (o de ventanas), se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100lux a una altura entorno a los 2m.
- La iluminación mediante portátiles se hará mediante "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- El almacén de colas y barnices poseerá ventilación directa y constante, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre esta una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar" para evitar posibles incendios.
- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas herramienta. Se instalará en cada una de ellas una "pegatina" en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.
- La colocación de los vidrios se realizará desde dentro del edificio.
- Los andamios que deben utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caídas al vacío durante los trabajos.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables.
- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuerte.
- Se requerirá la presencia de Recurso Preventivo.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de goma.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo.

Protecciones colectivas

- Instalación de marquesinas para la protección de caídas de objetos, compuesta de maderas en voladizo de 2,50 m a nivel del forjado primero sobre soportes horizontales, ancladas a los forjados con mordazas en su parte superior y jabalcones en la inferior con una separación máxima entre ellas de 2 m.
- Colocación de redes elásticas. Se pueden usar para una altura máxima de 6 m, no teniendo por tanto puntos duros y siendo elásticas. Se usarán las de fibra poliamida pues no encogen al mojarse ni ganan peso.



- o Acabados

Descripción de los trabajos

Se incluyen en este capítulo solados, alicatados, guarnecidos, enlucidos, carpintería de madera y pintura.

Los paramentos verticales se pintarán menos en la zona de café y baños que irán alicatados.

Los solados serán cerámicos y de parquet según corresponda. La carpintería será de madera.

Alicatados y solados

Riesgos más frecuentes

- Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.
- Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes o herramientas manuales.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y materiales con aristas cortantes.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Sobresfuerzos

Normas básicas de seguridad

- Los tajos se limpiarán de "recortes" y "desperdicios de pasta".
- Los andamios sobre borriquetas a utilizar, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre sí) y barandilla de protección de 90 cm.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100lux a una altura sobre el suelo de 2m.
- La iluminación mediante portátiles se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.

Protecciones personales

- Casco de polietileno
- Guantes de P.V.C. o goma y Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material a cortar

Protecciones colectivas

- Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapiés, para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

Pintura y barnizado

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo y a distinto nivel.
- Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto con sustancias corrosivas.

- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobresfuerzos.

Normas básicas de seguridad

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenaran en lugares bien ventilados.
- Se instalara un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Se evitara la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablones trabados), para evitar los accidente por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la utilización en esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuara utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho- hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

Protecciones personales

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específica recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).

- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

Protecciones colectivas

- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de pintado para evitar los accidentes por resbalón.

o Instalaciones

Descripción de los trabajos

En las instalaciones se contemplan los trabajos de fontanería, electricidad y climatización.

Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución, usaremos escaleras de tijera, mientras que en aquellos que exijan dilatar sus operaciones emplearemos andamios de borriquetas o tubulares adecuados.

Montaje de la instalación eléctrica

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.

Riesgos más comunes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación

- Electrocutión o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutión o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas machohembra.

Normas básicas de seguridad.

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho- hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el
- Reglamento Electromecánico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, peritas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- Se requerirá la presencia de Recurso Preventivo.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Instalaciones de fontanería y saneamiento

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras.
- Sobresfuerzos.

Normas básicas de seguridad

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.



- Se requerirá la presencia de Recurso Preventivo.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Guantes y Ropa de trabajo.

Instalación de antenas

Riesgos más comunes

- Caídas al mismo nivel.
- Sobresfuerzos.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de maquinas- herramienta manuales.

Normas básicas de seguridad

- No se iniciaran los trabajos sobre las cubiertas hasta haber concluido los petos de cerramiento perimetral, para evitar el riesgo de caída desde alturas.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia de obstáculos y objetos para eliminar el riesgo de caída.
- Se prohíbe verter escombros y recortes, directamente por la fachada. Los escombros se recogerán y apilaran para su vertido posterior por las trompas (o a mano a un contenedor en su caso), para evitar accidentes por caída de objetos.
- Las operaciones de montaje de componentes, se efectuaran en cota cero. Se prohíbe la composición de elementos en altura, si ello no es estrictamente imprescindible con el fin de no potenciar los riesgos ya existentes.
- Se prohíbe expresamente instalar antenas en esta obra, a la vista de nubes de tormenta próximas.
- Se requerirá la presencia de Recurso Preventivo.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Ropa de trabajo.

- Medios auxiliares

Descripción de los medios auxiliares

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

- Andamios de servicio usados como elemento auxiliar en trabajos de cerramiento, revocos y alicatados. Se distinguen dos tipos:
 - Andamios tubulares fijos, formados por piezas estandarizadas según fabricante, que nos permitirán ejecutar estructuras y realizar plataformas para trabajos de fachadas, etc.
 - Andamios de borriquetas o caballetes constituidos por un tablero horizontal de tres tablones colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida.
- Escaleras empleadas en la obra por diferentes oficios destacando dos tipos, aunque uno de ellos no sea un medio auxiliar propiamente dicho pero con los problemas que plantean las escaleras fijas a los que haremos referencia aquí:
 - Escaleras fijas, constituidas por el peldaño provisional a efectuar en las rampas de las escaleras del edificio para comunicar dos plantas distintas.

- Escaleras de mano, podrán ser de dos tipos: Metálicas o de manera para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún elevado sobre el nivel del suelo.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas y objetos, debidas a la mala ejecución de la plataforma de trabajo, unión entre andamios mal ejecutadas, por no colocar barandillas de protección y correspondientes rodapiés.
- Vuelco del andamio por mala nivelación, mala colocación del soporte o falta de anclaje a la fachada.
- Caídas de materiales.

Andamios de borriquetas

Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablonos como tablero horizontal.

Escaleras fijas

Caídas de la persona.

Escaleras de mano

- Caídas a niveles inferiores debidas a la mala colocación de las escaleras, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o por estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

Normas básicas de seguridad

En general para andamios de servicio tubulares fijos y borriquetas

- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
- No se acumularan demasiada carga, ni personas, en un mismo punto del andamio.
- Los andamios estarán libres de obstáculos.
- En las longitudes de más de 3m. se emplearán tres caballetes.
- Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen alturas superiores a 2 m.
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

Para las escaleras de mano:

- Se colocarán apartadas de las zonas de paso y de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.

o Maquinaria

Camión basculante

Riesgos más frecuentes

- Choque con elementos fijos de la obra.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Caída en huecos de excavaciones por aproximación al borde de excavación.

Normas básicas de seguridad

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuarse la descarga y antes de emprender la marcha.



- Al realizar las entradas o salida del solar, lo hará con precaución auxiliado por señales de un miembro de la obra.
- Se respetarán todas las normas de circulación.
- Se respetará en todo momento las señalizaciones de la obra.
- Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades anunciándose con antelación, y auxiliándose con indicaciones del personal de la obra.

Protecciones personales

- El conductor del vehículo deberá cumplir con las siguientes normas:
- Usar casco homologado siempre que baje del camión.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.
- Como protecciones colectivas se deberá atender que nadie permanezca en las proximidades del camión en el momento en que se realicen las maniobras.

Protecciones colectivas

- Nadie permanezca en las proximidades del camión en el momento en que se realicen las maniobras.

Cortadora de material cerámico

Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones

Normas básicas de seguridad

- La máquina tendrá en todo momento tener colocada la protección del disco y la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco. Si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que se pueda bloquear. Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo o por el lateral.
- Deberá tener puestas a tierra conectadas, no utilizar enchufes no homologados.

Protecciones personales

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro.
- Gafas antipartículas.

Protecciones colectivas

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

Sierra circular

Riesgos más frecuentes

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.



- Proyección de partículas e incendios.

Normas básicas de seguridad

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de aserrín y virutas en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

Protecciones personales

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra proyección de partículas de madera.
- Calzado con plantilla anticlavos.

Protecciones colectivas

- Zona acatada para la máquina instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa junto al puesto de trabajo.

Amasadora

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

Normas básicas de seguridad

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo al tambor cuando funcione la máquina.

Protecciones personales

- Casco homologado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes y botas de goma.
- Mascarilla antipolvo.

Protecciones colectivas

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

Herramientas manuales

En este grupo se incluyen las siguientes herramientas manuales:

- Taladro percutor.
- Martillo rotativo.
- Pistola clavadora.
- Lijadora.
- Disco radial.
- Máquina de cortar terrazo y azulejo.
- Rozadora.

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Protección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.



- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Corte en extremidades.

Normas básicas de seguridad

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de estar en conocimiento de las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Las herramientas estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- No se usará herramienta eléctrica sin enchufe con toma a tierra; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.
- Cinturón de seguridad para los trabajos en altura.

Protecciones colectivas

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

6.9.3 Fases en las que se hace necesaria la presencia de recursos preventivos

En el artículo 32 bis del Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se determinan las circunstancias en las que es necesario la presencia de los recursos preventivos.

Dichas circunstancias son las siguientes:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

1.º Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

2.º Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.

3.º Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración con carácter obligatorio, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un

organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

4.º Trabajos en espacios confinados.

5.º Trabajos con riesgo de ahogamiento.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

La presencia se llevará a cabo por cualesquiera de las personas previstas en los apartados 2 y 4 del artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, debiendo el empresario facilitar a sus trabajadores los datos necesarios para permitir la identificación de tales personas.

La ubicación en el centro de trabajo de las personas a las que se asigne la presencia deberá permitirles el cumplimiento de sus funciones propias, debiendo tratarse de un emplazamiento seguro que no suponga un factor adicional de riesgo, ni para tales personas ni para los trabajadores de la empresa, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

La presencia es una medida preventiva complementaria que tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos. Dicha vigilancia incluirá:

- Comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación
- Adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

- Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.
- Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

En cumplimiento del R.D. 604/2006 de Seguridad y Salud Laboral por el que se modifican el R.D. 39/1997 que aprobó el Reglamento de los Servicios de Prevención y el R.D. 1627/1997 que estableció las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, la empresa contratista dispondrá para estas obras una eficaz implantación de los Planes de Prevención de Riesgos laborales con el asesoramiento y apoyo de los servicios de Prevención, propios o ajenos, incluyendo la presencia de Recursos Preventivos en las obras.

Por lo tanto se requiere la presencia de Recursos Preventivos en las fases especificadas en el punto 2 del presente estudio, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos Recursos, tanto para el control de la aplicación de los métodos de trabajo y riesgos, así como para la vigilancia del cumplimiento de las medidas y actividades preventivas, conforme se especifica en la Ley 54/2003 y en el R.D. 604/2006; y todos aquellos casos aquí no considerados y que se contemplan en el artículo 32 bis del L.P.R.L., si el contratista prevé su presencia en la forma de desarrollo de alguno de los trabajos.

Fases en las que se requiere su presencia en obra:

- Instalaciones provisionales.
- Derribos.
- Estructuras.
- Cerramiento.
- Carpintería de madera y vidriería.
- Enfoscados y enlucidos.
- Instalaciones.

6.9.4 Normas generales aplicables a la obra

- General
 - LEY 31/1995 de 8 de noviembre. Prevención de Riesgos Laborales.
 - RD 39/1997 de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
 - RD1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras.
 - RD 485/1997, 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo.
 - RD 1299/2006 de 10 de noviembre. Cuadro de enfermedades profesionales.
 - RD 286/2006 de 10 de Marzo. Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
 - ORDEN 31/08/1987. Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.
 - ORDEN 31/10/1984. Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto y posteriores normas complementarias.
- Equipos de protección individual (EPI)
 - RD 1407/1992 de 20 de noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación de EPI.
 - RD 159/1995 de 3 de febrero. Modificación de RD 1407/1992. Marcado CE de conformidad y año de colocación.
 - RD 773/97 de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por parte de los trabajadores de equipos de protección individual (EPI).
 - UNE EN 341 22-05-97. EPI contra caída de altura. Dispositivos de descenso.
 - UNE EN 344/A1 20-10-97. Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.
 - UNE EN 345/A1 20-10-97. Especificaciones calzado seguridad uso profesional.
 - UNE EN 346/A1 20-10-97. Especificaciones calzado protección uso profesional.
 - UNE EN 347/A1 20-10-97. Especificaciones calzado trabajo uso profesional.
- Instalaciones y equipos de obra
 - RD 1215/1997 de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
 - ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.

- ORDEN 23/05/77 Reglamento de aparatos elevadores para obras y posteriores modificaciones.
- Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

A Coruña, Junio 2014

Proyectista: Isabel Regos Mata

