

PROYECTO

PARA REDISTRIBUCIÓN Y ADAPTACIÓN A PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA DE EDIFICIO MUNICIPAL

AUTOR DEL ENCARGO:

AYTO DE FUSTIÑANA

ARQUITECTO:

EVE GUTIÉRREZ BIBAO

SITUACIÓN:

CALLE JUAN PASCUAL ESTEBAN CHAVARRÍA 1-3, FUSTIÑANA, NAVARRA

FECHA:

ABRIL 2026

INDICE

1. MEMORÍA DESCRIPTIVA

- 1.1. Agentes
- 1.2. Objeto del Proyecto
- 1.3. Estado actual del edificio
- 1.4. Necesidad de la intervención
- 1.5. Solución adoptada
- 1.6. Descripción de la intervención
- 1.7. Superficies después de la actuación
- 1.8. Justificación urbanística
- 1.9. Documentación fotográfica del estado actual del edificio

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- 2.1. Trabajos previos y demoliciones
- 2.2. Sustentación del edificio
- 2.3. Sistema estructural
- 2.4. Sistema envolvente
- 2.5. Sistema de compartimentación
- 2.6. Sistema de acabados.
- 2.7. Sistema de acondicionamiento e instalaciones.
- 2.8. Seguridad y salud
- 2.9. Control de calidad

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

- 3.1 DB-SE Exigencias básicas de seguridad Estructural
- 3.2 DB-SI Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio
- 3.3 DB-SUA Exigencias básicas de seguridad de Utilización y Accesibilidad
- 3.4 DB-HS Exigencias básicas de Salubridad
- 3.5 DB-HR Exigencias básicas de protección frente al ruido
- 3.6 DB-HE Exigencias básicas de Ahorro de Energía

4. ANEXOS

- 4.1. Estudio de gestión de residuos
- 4.2. Plan de control de obra
- 4.3. Memoria electricidad y cálculos lumínicos
- 4.4. Instrucciones de uso y mantenimiento

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

6. PLIEGO DE CONDICIONES

7. PRESUPUESTO

- 4.1 Presupuesto
- 4.2 Resumen de presupuesto

8. PLANOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

1

AUTOR DEL ENCARGO:

AYTO DE FUSTIÑANA

ARQUITECTO:

EVE GUTIÉRREZ BIBAO

SITUACIÓN:

CALLE JUAN PASCUAL ESTEBAN CHAVARRÍA 1-3, FUSTIÑANA, NAVARRA

FECHA:

ABRIL 2026

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. AGENTES

DATOS DEL ENCARGO

Se recibe el encargo por parte del Excmo. Ayuntamiento de Fustiñana, de la redacción del presente proyecto para la redistribución y adaptación a personas con movilidad reducida de un Edificio Municipal situado en la Parcela100 del polígono 11 en la localidad de Fustiñana.

Los datos del encargante son:

Nombre o Razón Social	EXCMO.AYUNTAMIENTO DE FUSTIÑANA
Dirección	PLAZA LOS FUEROS 1
Población	FUSTIÑANA
Código Postal	31510
Provincia	NAVARRA
NIF	P3110700F

Este proyecto ha sido redactado por Eve Gutiérrez Bilbao, arquitecta colegiada por el COAVN con el número 2.721.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto tiene por objeto describir las actuaciones a llevar a cabo y la valoración económica que se precisa para la redistribución y adaptación para personas con movilidad reducida de la planta baja de un edificio municipal, situado en la Calle Juan Pacual Esteban Chavarría1-3 de Fustiñana.

1.3 ESTADO ACTUAL DEL EDIFICIO

El edificio objeto de este proyecto fue construido en el año 1970. Se desarrolla en dos plantas, planta baja y primera, y se encuentra ubicado en una parcela de titularidad municipal con fachada a dos calles: calle San Isidro y calle Juan Pascual Esteban Chavarría, en Fustiñana.

Actualmente, el edificio dispone de distintas aulas distribuidas an ambas plantas.

El programa funcional se desarrolla de la siguiente manera:

En planta baja se encuentran la ludoteca, la antigua biblioteca, una sala para clases particulares (aula 03) y el núcleo de comunicaciones que da acceso a la planta primera.

En planta primera, el edificio dispone de varias aulas sin usos específicos, que se utilizan según las necesidades puntuales por los grupos de asociaciones municipales.

El acceso al edificio se realiza desde la calle Juan Pascual Esteban Chavarría, a través del espacio exterior que dispone la parcela.

A las aulas de planta primera y a la ludoteca, se accede a través del núcleo de comunicaciones que está situado en la parte oeste del edificio.

La antigua biblioteca y la sala para clases particulares disponen de accesos independientes desde la zona exterior de la parcela.

Al encontrarse el edificio elevado con respecto a la cota de acceso exterior, el acceso a las aulas de planta baja (biblioteca y sala para clases particulares) se resuelve mediante dos escaleras y dos rampas exteriores independientes.

Estos accesos no cumplen con la normativa de accesibilidad y no contribuyen a una imagen unitaria y cohesionada del edificio.

1.4 NECESIDAD DE LA INTERVENCIÓN

La localidad de Fustiñana ha trasladado recientemente la Biblioteca a otro edificio de la localidad, por lo que el espacio que ocupaba anteriormente en la planta baja se encuentra en estos momentos sin uso.

Con la nueva redistribución propuesta, se plantea destinar dicho espacio a los siguientes usos:

1.- ampliación de la superficie de la actual Ludoteca, que se encuentra en el aula contigua a la antigua Biblioteca. La superficie de la Ludoteca resulta insuficiente para las necesidades de la localidad y cuenta con un acceso muy estrecho y angosto a través del vestíbulo de acceso del núcleo de comunicaciones del edificio.

2.- creación de unas oficinas y una sala de formación para la empresa Amimet, ya que ha firmado un convenio de colaboración con el Ayuntamiento de Fustiñana para desarrollar su labor de formación en el municipio.

Aprovechando las actuaciones de redistribución interior, se presenta la necesidad de adaptar tanto los accesos, como los aseos del edificio a las condiciones exigidas para personas con movilidad reducida.

Los aseos de la Ludoteca y de la antigua biblioteca se encuentran deteriorados debido al paso de los años, con un estado del alicatado y del solado bastante deficiente y no cumplen con la normativa vigente en materia de accesibilidad, debiendo cumplir tanto el Documento DB-SUA, seguridad de utilización y accesibilidad del Código Técnico de Edificación CTE, así como la Ley Foral 12/2018 de 14 de junio.

Por lo que requieren un acondicionamiento tanto de albañilería, materiales de revestimiento así como de instalaciones.

De igual manera, las rampas exteriores existentes destinadas al acceso a las aulas de planta baja tampoco cumplen con la normativa vigente de accesibilidad, por lo que será necesaria su adecuación.

1.5. SOLUCIÓN ADOPTADA

Con la redistribución propuesta, la ludoteca ampliará su superficie mediante la incorporación de parte del espacio de la antigua biblioteca.

Por su parte, las nuevas oficinas de Amimet dispondrán de una sala para formación, una sala de espera, y oficinas.

Los aseos de la antigua Biblioteca pasarán a dar servicio a las nuevas oficinas de Amimet. Se incorpora al vestíbulo de los aseos un espacio para cuarto de limpieza, ya que no se disponía de ningún espacio destinado a ese fin en el edificio.

El antiguo aseo femenino de la biblioteca se convertirá en un aseo accesible. Se utilizará normalmente por los usuarios de la empresa Amimet y de forma puntual, por los usuarios de la Ludoteca.

Para posibilitar la ampliación de la Ludoteca se prevé la apertura de varios huecos en el tabique de separación con la antigua Biblioteca. En concreto, se proyectan tres grandes huecos, cuyas dimensiones quedan definidas en la documentación gráfica que acompaña a la presente memoria.

Para resolver el acceso a todas las aulas de planta baja, se ha proyectado la ejecución de un corredor elevado por el exterior, que conectará los accesos tanto de la Ludoteca y Amimet con la sala de clases particulares (aula 03). El acceso a este corredor se realizará mediante una nueva rampa accesible.

En el corredor se ha colocado una celosía de perfilería de aluminio con el objeto de ordenar los accesos y aportar un mayor grado de privacidad.

De esta manera mediante una única intervención se resuelven simultáneamente dos aspectos fundamentales:

- la mejora de la accesibilidad a todas las dependencias de planta baja.
- la configuración de una fachada, que transmita una imagen unitaria de todo el edificio.

1.6 DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

NUEVA ENTRADA COMÚN PARA LA LUDOTECA Y AMIMET:

- Se desmontará el falso techo desmontable existente, así como las luminarias que se encuentran en este espacio.
- Se colocará un nuevo falso techo en el vestíbulo de entrada a una altura de 2,60 metros. Estará formado por placa de yeso laminado de 15 mm de espesor sobre estructura oculta de acero galvanizado.
- Se levantará el solado existente, para colocar un nuevo solado de gres porcelánico y un felpudo a la entrada.
- Las mamparas para crear el vestíbulo de entrada serán de madera laminada de alta presión preparadas para alojar vidrio stadip 6+6.
- Se colocará nueva iluminación en este espacio, mediante un foseado con tiras led.
- Todas las paredes del vestíbulo se revestirán de madera.

AMPLIACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL ESPACIO DE LUDOTECA:

- Se procederá a la apertura de tres huecos en el tabique de separación con la antigua biblioteca.
- Se cerrará el espacio para separarlo de Amimet.
- El solado existente se encuentra muy deteriorado por lo que se va a proceder a colocar un suelo vinílico, sobre el existente.
- Se soterrará la instalación de calefacción, ya que la actual discurre por el exterior.
- Se sustituirán los radiadores existentes por unos nuevos y se recolocarán según las necesidades de los nuevos espacios.
- Se desmontarán las puertas existentes, así como los marcos y tapajuntas, para colocar la nueva carpintería interior.
- Se sustituirá la carpintería exterior de la Ludoteca. Se valoran carpinterías con igual despiece, con hojas practicables y osciobatientes. Todas dispondrán de persianas. Se mantendrán las existentes de la antigua biblioteca.
- Se sustituirá el falso techo desmontable existente por un nuevo falso techo placa de yeso laminado de 15 mm de espesor sobre estructura oculta de acero galvanizado.
- Se sustituirán las luminarias existentes por otras nuevas de 60x 60 en el nuevo falso techo.
- Se instalarán nuevas luminarias de emergencia y de señalización de evacuación.
- Pintura plástica lisa en paredes y techos.

REDISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO DE AMIMET:

- El nuevo espacio, para cuarto de limpieza se realizará con perfilería de 70 mm y doble placa de cartón yeso a cada cara con aislamiento.
- El solado existente se encuentra bastante deteriorado por lo que se va a proceder a colocar un suelo laminado en todo el espacio.
- También se revisarán las luminarias de emergencia y la señalización de evacuación, así como las instalaciones de protección contra-incendios.
- Pintura plástica lisa en paredes y techos.

REFORMA DE ASEOS EXISTENTES:

Las obras para la adecuación, accesibilidad y mejora de los baños existentes consistirán, de forma orientativa en:

- Desmontado de las puertas existentes de acceso a los baños, así como los marcos y tapajuntas.
- Desmontado de falso techo existente, así como de los aparatos sanitarios.
- Demolición del solado y alicatado, así como del mortero de agarre.
- Demolición de la tabiquería interior en el baño femenino de la antigua biblioteca para crear un nuevo aseo adaptado.
- Redistribución de nuevo aseo accesible cumpliendo el Documento DB-SUA, seguridad de utilización y accesibilidad del Código Técnico de Edificación CTE, así como la Ley Foral 12/2018 de 14 de junio.
- Obras de reforma de instalaciones de fontanería, así como de redes generales con colocación de llaves de corte en cada baño, incluso reposición de aparatos sanitarios, saneamiento necesario y electricidad.
- Obras de reposición del alicatado.
- Se sustituirá también la carpintería exterior. Con igual despiece, con hojas practicables y oscilobatientes. No dispondrán de persianas.

CONSTRUCCIÓN DE RAMPA ACCESIBLE Y PORCHE ENTRADA:

Las obras para la adecuación, accesibilidad y mejora de los accesos consistirán en:

- Demolición de las rampas exteriores existentes, escaleras y porche cubierto de acceso a la antigua biblioteca.
- Obras de construcción de la nueva rampa de acceso, corredor elevado para acceder a las salas de planta baja y nueva estructura metálica para crear el porche cubierto en el todo el acceso.
- Cierre de los accesos mediante una celosía de perfilería de aluminio.

ACTUACIONES VARIAS:

Diversas actuaciones necesarias para la reforma y acondicionamiento de los nuevos espacios y fachadas.

Actuaciones a realizar:

- Pintura general de la fachada de acceso al edificio.
- Reparación de varias persianas en la planta primera de la fachada a calle Juan Pascual Esteban Chavarría.
- Eliminación de verjas en ventanas de planta baja.
- Eliminación de luminaria de brazo anclada a la fachada.

1.7 SUPERFICIES DESPUÉS DE LA ACTUACIÓN

PLANTA BAJA.

ENTRADA	6,18 m2
SALA LUDOTECA	171,63 m2
ALMACÉN LUDOTECA	8,75 m2
SALA FORMACIÓN	59,04 m2
CUARTO LIMPIEZA	2,29 m2
SALA ESPERA	17,26 m2
DESPACHO	32,40 m2
ASEOS	31,02 m2
NUCLEO VERTICAL COMUNICACIONES	28,70 m2
SALA DE INSTALACIONES	12,12 m2
AULA 03	109,19 m2

SUPERFICIES UTIL TOTAL. PLANTA BAJA

PLANTA BAJA 478,21 m2

SUPERFICIES CONSTRUÍDAS TOTAL. PLANTA BAJA

PLANTA BAJA 539,66 m2

1.8 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

La normativa urbanística de aplicación es el el Plan Municipal de Fustiñana, que se encuentra vigente desde el 29 de abril de 2015, fecha en la que se publica en el BON el acuerdo de aprobación definitiva.

La parcela se encuentra ubicada en Suelo Urbano consolidado. El Plan Municipal asigna a la parcela el uso cultural.

El proyecto únicamente modifica la distribución interior de los espacios, manteniéndose el uso de toda la edificación.

En cuanto a las alineaciones interiores, el Plan no establece ninguna limitación en el interior de la parcela.

Se proyecta un corredor cubierto con una rampa accesible para resolver el acceso a las aulas de planta baja.

La normativa de aplicación para la parcela es la del Area Homogénea AH-006: Equipamientos y dotaciones recogida en el artículo 62 del Plan Urbanístico Municipal de Fustiñana.

Condiciones de la edificación:

No se limitan los retranqueos, no se limita el fondo edificable y tampoco se limita la altura de la edificación, siempre y cuando se adapte a la altura del entorno.

El corredor que se plantea no supera la altura del alero de la edificación existente.

En cuanto a las condiciones compositivas, las cubiertas se pueden plantear planas si no superan el máximo del 30% de la superficie de planta, y la composición de los edificios debe armonizar con el entorno inmediato.

En el nuevo corredor de acceso se plantea un porche cubierto para proteger de la lluvia los accesos. Se resuelve con una cubierta plana, cuya superficie supone un 3,6 % de la total del edificio.

En cuanto a la composición, se plantea una celosía con perfiles verticales de aluminio, que señala y protege la entrada a las aulas.

Por lo que las actuaciones a ejecutar se ajustan a la normativa establecida por el Plan Municipal de Fustiñana.

1.9 DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA ESTADO ACTUAL DEL EDIFICIO

Fachada principal:



Ludoteca:





Antigua Biblioteca:





MEMORIA CONSTRUCTIVA

2

AUTOR DEL ENCARGO:

AYTO DE FUSTIÑANA

ARQUITECTO:

EVE GUTIÉRREZ BIBAO

SITUACIÓN:

CALLE JUAN PASCUAL ESTEBAN CHAVARRÍA 1-3, FUSTIÑANA, NAVARRA

FECHA:

ABRIL 2026

2.1 TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES

Los trabajos previos y de demoliciones incluyen las siguientes obras:

- Demolición de rampas y escalones en los accesos a la antigua biblioteca y a la aula 03.
- Apertura de huecos en tabique separador Ludoteca-antigua biblioteca.
- Demolición de solado, techos y alicatado en aseos.
- Demolición de tabique en aseo de mujeres de la antigua biblioteca para crear un aseo adaptado.
- Demolición de falso techo desmontable en la nueva entrada de la Ludoteca y Amimet.
- Demolición de falso techo desmontable en nueva Ludoteca.
- Apertura de zanjas para soterrar la instalación de calefacción en solado existente de la nueva Ludoteca.

2.2 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

En el edificio existente no procede, por tratarse de un proyecto de acondicionamiento y redistribución interior que no afecta a elementos estructurales.

Para la construcción de la estructura metálica exterior para crear el corredor cubierto de acceso a las salas, se tiene en cuenta lo siguiente:

Se considera una tensión admisible del terreno de 0,1 N/mm², basándonos en los estudios de terreno de viviendas colindantes. Este dato se deberá corroborar durante la ejecución de la obra. Se optará por una cimentación a base de zapatas aisladas para el apoyo de los pilares metálicos de la zona cubierta.

2.3 SISTEMA ESTRUCTURAL

En el edificio existente, no procede por tratarse de un proyecto de acondicionamiento y redistribución interior que no afecta a elementos estructurales.

Para la construcción de la estructura metálica exterior para crear el corredor cubierto de acceso a las salas, se adopta una solución clásica a base de pilares y vigas metálicas.

2.4 SISTEMA ENVOLVENTE

Conforme al Apéndice A: Terminología, del DB-HE se establecen las siguientes definiciones:

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.

Envolvente térmica: Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Se plantea en el proyecto la sustitución de las carpinterías exteriores (incluidas las persianas) de las ventanas existentes de la antigua ludoteca, con el objeto de mejorar las condiciones de uso de edificio dado que las existentes ya han agotado su periodo de vida útil.

Las carpinterías existentes en la zona de la Ludoteca son carpinterías de PVC sin rotura de puente térmico y acristalamiento no adecuado, por lo que se decide sustituirlas.

La nueva carpintería exterior estará formada a base de hojas practicables y herrajes oscilobatientes, dimensiones según planos.

Constituidas por perfiles de aluminio, color blanco interior y exterior.

Se incluirá doble acristalamiento con cámara 3+3/14/4+4 bajo emisivo.

Así mismo, se colocará persiana con cajón decorativo, manta acústica en el interior y paños de lamas de aluminio de color blanco. Dispondrán de llave en blanco.

Se modificarán también las puertas de acceso y de emergencia de la Ludoteca, así como la puerta de acceso al aula 03.

Se desmontarán también las verjas que disponen las ventanas de la fachada principal.

Se mantienen las ventanas de la antigua biblioteca, así como las del aula 03.

Actuaciones posteriores a la sustitución de carpinterías.

Se repararán las paredes interiores dañadas por la sustitución de las carpinterías existentes mediante la aplicación de un tendido y lucido de yeso.

Una vez abierto el nuevo hueco en el muro de la Ludoteca (V2) se repararán las moquetas de los mismos.

Se realizará un pintado general de las zonas afectadas por la sustitución de carpinterías. Y de toda la Ludoteca.

Todas las ventanas de planta baja están situadas a 70 cm del suelo por el interior. Se colocarán unos antepechos por el exterior para cumplir con lo establecido por el CTE-SU-1 (Seguridad frente al riesgo de caídas).

2.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Se definen en este apartado las particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación, cuya justificación se desarrolla en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al Apéndice A Terminología, del Documento Básico HE 1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

El sistema de compartimentación se ajustará a lo dispuesto en el documento básico DB-HR: Protección frente al ruido.

2.5.1. PARTICIONES INTERIORES

Se distinguen los siguientes tipos de particiones interiores:

Partición T01:

SEPARACIÓN ASEOS-CUARTO LIMPIEZA-SALA ESPERA

Descripción del sistema:

Se realizarán mediante tabiques autoportantes formados por entramado de perfilera U de chapa de acero galvanizado de 70 mm de ancho, con aislamiento térmico/acústico de 5 cm de espesor y doble placa de yeso laminado fijado mecánicamente a la perfilera. Tabiquería de yeso cartón tipo Knauf o similar tipo 130/400 (70) con lana de roca en el interior.

Partición T02:

CERRAMIENTO PARA SEPARACIÓN LUDOTECA-ESPACIO AMIMET

Descripción del sistema en función del espesor de los tabiques a cerrar:

Se realizarán con doble tabique de tabique de ladrillo hueco tabicón de 24x12x9 cm, recibido con mortero de cemento 1/6 y recibido a techo únicamente con yeso. Con una cámara de aire entre ambos tabiques cuyo espesor variará en función del espesor del nuevo tabique a ejecutar.

También se colocará ladrillo hueco tabicón en los tabiques de nueva creación con las mamparas de carpintería de madera del acceso a la Ludoteca y Amimet.

2.5.2. CARPINTERÍA, ACRISTALAMIENTO Y CERRAJERÍA

Como norma general, la carpintería interior del edificio estará formada por puertas de paso de carpintería de madera de una hoja, con o sin acristalamiento.

Las mamparas para crear el vestíbulo de entrada serán de madera laminada de alta presión preparadas para alojar vidrio stadip 6+6, según planos de carpintería interior. Los muros de la entrada se revestirán también con paneles de madera sustentado por mortero.

La puerta resistente al fuego de la Ludoteca será homologada y pintada en color a elegir por la D.F.

Se definen todos los casos pormenorizadamente tanto en el Presupuesto como en los planos específicos del presente Proyecto.

2.6 SISTEMAS DE ACABADOS

Descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinen las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

Todas las particiones interiores y revestimientos cumplen con las exigencias establecidas por el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio referentes a resistencia al fuego y se garantizan la reacción al fuego exigida en los revestimientos, elementos constructivos y decorativos.

Los suelos son de clase CFL-s1 y las paredes y techos B-s1 d0.

Todas las particiones interiores y revestimientos cumplen también con las exigencias establecidas por el Documento Básico de Seguridad de Utilización siendo, en función de su resbaladidad, de clase 1 los pavimentos de zonas secas con pendiente menor del 6%, de clase 2 los pavimentos de zonas húmedas con pendiente menor del 6%, y de clase 3 los de las escaleras.

2.6.1. PAVIMENTOS

Se prevén los siguientes tipos de pavimentos en función del uso de los distintos espacios:

Pavimento S01:

PAVIMENTO ZONA DE ACCESO LUDOTECA-AMIMET

Características: Felpudo de 8 mm de altura, con anchura de perfil de 33 mm y acabado en color antracita, y pavimento de gres porcelánico RECTIFICADO, en formato de 60x60, clase 2, colocado con una junta de 2 mm

Pavimento S02:

PAVIMENTO EN SUELO LUDOTECA

Características: Pavimento vinílico homogéneo de 2,00 mm de espesor en rollo, especialmente destinado para amplio uso en lugares de tráfico intenso. Con una capa de vinilo aplicada a un tejido de algodón, insensible a la luz, lavable, desinfectable, resistente al fuego, recibido sobre paramento limpio liso y seco con cola VESCOM 2000 y colocado con capa de pasta alisadora sobre base existente.

Pavimento S03:

PAVIMENTO EN ESPACIO AMIMET

Características: Pavimento de suelo laminado resistente a la humedad, acabado roble, con tecnología hidrosealed, compuesto por tablas multicapa acabadas de medidas 1380x190x8 mm.,

AC5, dotadas de junta en los cuatro cantos. Instalado en sistema flotante sobre manta especial de espuma de polietileno de 2 mm. Incluido rodapié de PVC de 100x10 mm.

Pavimento S04:
PAVIMENTO ASEOS

Características: Pavimento de gres porcelánico RECTIFICADO, en formato de 60x60, clase 2, colocado con una junta de 2 mm.

Pavimento S05:
PAVIMENTO CORREDOR ENTRADA

Características: Solado de baldosas de losa GRANIBLOCK 60 x 40 x 5 o similar, para uso exterior y color a elegir en obra por la dirección facultativa, para uso público en plazas, terrazas y patios, colocadas sobre lecho de mortero, amasado y fluído incluso parte proporcional de juntas de dilatación.

Revestimiento de peldaño en escalera de anchura según plano, mediante forrado formado por losa Graniblock o similar acabado para exteriores, colocadas sobre lecho de mortero, amasado y fluído.

2.6.2. REVESTIMIENTOS EN PAREDES

En general, los guarnecidos y enlucidos de yeso tendrán un espesor mínimo de 15 mm. Los paños no presentarán desniveles superiores a tres milímetros, medidos con regle de 1 m en horizontal, y desplomes mayores de 12 mm en toda la altura del paño.

La colocación se realizará sobre soporte planeado, enfoscado con mortero de cemento y tomado de las piezas con cemento cola especial para el soporte, que garantice el total apoyo de la pieza sobre el soporte, en caso de no estar el paño y el enfoscado con la planeidad suficiente, se procederá al maestreado del mismo.

Se prevén los siguientes tipos de pavimentos en función del uso de los distintos espacios:

Revestimiento P1:
Acabado con pintura plástica mate.

Revestimiento P2:
Acabado alicatado con azulejo de gres porcelánico formato y color A DEFINIR EN OBRA, colocado con cemento cola, hasta una altura de 2m.

2.6.3. REVESTIMIENTOS EN TECHOS

Revestimiento T1:

Características: Falso techo continuo de cartón yeso. Totalmente terminado y posterior pintura plástica lisa.

Colocación de manta de lana de roca sobre el dorso de placas y perfiles. Montaje según Normativa Intersectorial de ATEDY: "Sistemas de techos continuos con estructura metálica. ATEDY 3" y requisitos del CTE-DB-HR.

2.7 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

No se modifican las instalaciones existentes. Tan sólo será necesario adecuarlas a la nueva distribución del edificio.

2.8 SEGURIDAD Y SALUD

Partida a justificar, según Estudio Básico de Seguridad y Salud de proyecto.

2.9 CONTROL DE CALIDAD

Solicitar y comprobar marcados CE de los materiales. Control de aportación de certificados realizados por los suministradores de materiales e instaladores de la obra.

CUMPLIMIENTO CTE

3

AUTOR DEL ENCARGO:

AYTO DE FUSTIÑANA

ARQUITECTO:

EVE GUTIÉRREZ BIBAO

SITUACIÓN:

CALLE JUAN PASCUAL ESTEBAN CHAVARRÍA 1-3, FUSTIÑANA, NAVARRA

FECHA:

ABRIL 2026

3. CUMPLIMIENTO CTE

3.1. CUMPLIMIENTO DEL DB SE

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 C: Cimientos

DB SE A: Acero

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

CE: Código Estructural.

NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

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.

DOCUMENTACIÓN

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento.

EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

Análisis estructural y dimensionado

Proceso

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.

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)).

Datos geométricos

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

Características de los materiales

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

Modelo para el análisis estructural

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

JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La estructura del edificio se ha resuelto en hormigón armado y acero laminado, pudiendo ser descompuesta, a efectos de cálculo, en: cimentación, soportes, vigas, forjados y elementos singulares.

La descripción geométrica de la estructura figura en los planos adjuntos a esta memoria y, deberá ser construida y controlada siguiendo lo que en ellos se indica y las normas expuestas en el Código Estructural CE y el Código Técnico de la Edificación CTE. Tanto la interpretación de planos como las normas de ejecución de la estructura quedan supeditadas en última instancia a las directrices y órdenes que durante la construcción de la misma imparta la Dirección Facultativa de la obra.

Los planos de estructura han sido acotados conforme a las plantillas creadas a partir de los planos facilitados por la Dirección Facultativa. Queda a juicio de ésta que en el caso de existir diferencias, estas sean admisibles o deban ser reconsideradas en el análisis de la estructura.

Lo expuesto debe ser así, para evitar errores graves que se generan en la construcción de la obra al contemplarse más de un plano de cotas.

ESTRUCTURA

La estructura objeto de esta memoria está situada en Fustiñana (Navarra), concretamente en la Calle Juan Pascual Esteban Chavarría 1-3.

Se trata de una estructura para un cubierto en el acceso a edificio de usos múltiples.

La solución estructural adoptada se compone pilares metálicos tipo HEB/SHS y vigas/viguetas tipo IPE/RHS. La cubierta se ejecuta mediante forjado colaborante de espesor total 10 cm.

CIMENTACIÓN

No se dispone de estudio geotécnico en el momento de la redacción de proyecto. Se ha adoptado una tensión admisible del terreno de 0,1 MPa, basándonos en estudio geotécnico de parcela cercana.

La opción adoptada es la de zapatas aisladas para pilares y corridas para muros de sótano empotradas en estrato de gravas areno-arcillosas. En caso de ser necesario se alcanzará dicho estrato mediante pozos de hormigón en masa/ciclópeo.

MÉTODO DE CÁLCULO

HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes

de seguridad definidos en el anejo 18 del C.E.21 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el anejo 19.

Situaciones no sísmicas

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

Situaciones sísmicas

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

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), C.E.21 o EC-3 que se haya seleccionado, determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

Madera

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado y conformado.

CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de los siguientes programas informáticos de ordenador.

Nombre de los programas

CYPE 3D

Versión y fecha

Versión 2026.c

Empresa distribuidora
CYPE Ingenieros, S.A.

Descripción del Análisis Efectuado por el Programa: CYPE 3D considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales. Las barras definidas son elementos lineales.

A partir de la geometría y cargas que se introduzcan, se obtiene la matriz de rigidez de la estructura, así como las matrices de cargas por hipótesis simples. Se obtendrá la matriz de desplazamientos de los nudos de la estructura, invirtiendo la matriz de rigidez por métodos frontales.

Después de hallar los desplazamientos por hipótesis, se calculan todas las combinaciones para todos los estados, y los esfuerzos en cualquier sección a partir de los esfuerzos en los extremos de las barras y las cargas aplicadas en las mismas.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

Hormigón armado

Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes Comprimidos)	Forjados Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25				
Tipo de cemento (RC-03)	CEM I/42.5				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	400/275				
Tamaño máximo del árido (mm)	20				
Tipo de ambiente (agresividad)					
Consistencia del hormigón	Fluida				
Asiento Cono de Abrams (cm)	10 a 15				
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coefficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66				

Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

Acero en Mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectado	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm ²)	500				

Ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectado	
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5				

Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

Muros de fábrica

No son de aplicación en este proyecto.

Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en el C.E.21.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el C.E.21 o CTE SE-Ha seleccionado.

Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 0,0022

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos, así como lo indicado en 7.4 del C.E.21, limitación de deformaciones. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

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

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, 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 fluencia 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.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
	Estructura solidaria con otros elementos	
Estructura no solidaria con otros elementos	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

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

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

ACCIONES GRAVITATORIAS

CARGAS SUPERFICIALES

PESO PROPIO DEL FORJADO

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

Forjados unidireccionales. La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Modelo	Canto Total (cm)	Espesor chapa (mm)	P. Propio (KN/m ²)
Planta Cubierta	TECZONE TZ-60	10	1,0	1.82

Zonas macizadas. El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m³.

Zonas aligeradas. Las zonas aligeradas de los forjados se han indicado en el apartado de peso propio.

PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	1.5

Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1.0

Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	

ACCIONES DEL VIENTO

ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO (EN METROS)

6,20 metros

GRADO DE ASPEREZA

IV. Zona urbana, industrial y forestal.

PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (EN KN/M2)
0,45 KN/m2

ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE)
Zona B

ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.
No son de aplicación en este proyecto.

ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Fustiñana **NO** se consideran las acciones sísmicas.

COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

HORMIGÓN ARMADO

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón y cimentaciones: C.E.21/CTE**

- **Situaciones no sísmicas**

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

- **Situaciones sísmicas**

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

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	compañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	compañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

ACERO LAMINADO

- **E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A y C.E.21.**

- **Situaciones no sísmicas**

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

- **Situaciones sísmicas**

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

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	compañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	compañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

3.2. CUMPLIMIENTO DEL DB SI

El proyecto se ha redactado para llevar a acabo las obras de redistribución interior en la planta baja en un edificio municipal situado en la Calle San Isidro 6 de Fustiñana.

Se trata de un edificio de 2 plantas. Dispone de varias salas en las que se realizan diferentes actividades municipales, como clases de inglés, de formación, Ludoteca etc.

Hasta hace un año aproximadamente en él se encontraba también la Biblioteca municipal, pero esta se ha reubicado en otro edificio municipal, por lo que el espacio que ocupaba anteriormente la Biblioteca se encuentra actualmente sin uso.

El Ayuntamiento pretende utilizar este espacio para ampliar el espacio de Ludoteca y para crear unas oficinas y sala de formación para la empresa Amimet.

Se trata de una reforma que no preveé cambio de uso, ya que se sigue manteniéndolo el uso del edificio.

Se añade a la Ludoteca existente una superficie de 64,40 m² y se utiliza para el acceso a ella, el antiguo acceso de la antigua Biblioteca, ya que el anterior resultaba muy angosto. El anterior acceso a la Ludoteca se utilizará como salida de emergencia.

La Ludoteca dispondrá de 2 salidas.

También se crea una sala de formación para la empresa Amimet de 59,04 m² con una zona de oficinas.

El acceso se realizará también a través de la entrada de la antigua Biblioteca.

La nueva distribución no afecta a la estructura, ni a los cerramientos exteriores.

Sección SI 1 Propagación interior

Al estar destinado todo el edificio al mismo uso, se considera que todo él es un sector único. Como es obvio, la superficie del sector no supera los 2500 m² especificados como superficie máxima de un sector de incendio.

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL:

No existen locales o zonas de riesgo especial integrados en el edificio

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

PAREDES: (B-s1,d0 o superior):

Tabiques de placas de cartón yeso.

Acabado de gres porcelánico.

Acabado vinílico

TECHOS: (B-s1,d0 o superior):

Falso techo de placas de yeso laminado valor de reacción al fuego A2-S2,d0.

SUELOS: (CFL-s1 o superior):

-Pavimento vinílico sobre solado existente (en Ludoteca)

-Pavimento cerámico (en aseos)

-Pavimento laminado sobre solado existente (en espacio destinado a Amimet)

Sección SI 2 Propagación exterior

No procede. La actuación prevista no interviene en la fachada por lo que no se alteran las condiciones preexistentes.

Sección SI 3 Evacuación de los ocupantes

EXIGENCIA: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

2. Cálculo de la ocupación

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

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

Calcularemos la ocupación prevista según la tabla 2.1 de esta Sección.

LUDOTECA

Recinto, planta, sector	Uso previsto	Sup. Util (m2)	Densidad Ocupación (pers/m2)	Ocupación (personas)
Sala	Docente	171,63 m2	2	86
Almacén	Almacén	8,75 m2	40	1
Aseos		14,98 m2	3	3
Acceso	Pública concurrencia	6,18 m2	2	4

TOTAL OCUPACIÓN: 94 PERSONAS

OFICINAS Y FORMACIÓN AMIMET

Recinto, planta, sector	Uso previsto	Sup. Util (m2)	Densidad Ocupación (pers/m2)	Ocupación (personas)
Sala formación	Docente	59,04 m2	5	12
Sala espera	Administrativo	17,33 m2	10	2
Oficina	Administrativo	32,40 m2	10	4
Aseos		19,92 m2	3	7

TOTAL OCUPACIÓN: 25 PERSONAS

3. Número de salidas

La tabla 3.1 de esta Sección indica el número de salidas que debe haber en cada caso como mínimo, así como la longitud de recorridos de evacuación hasta ellas.

LUDOTECA:

En nuestro caso, la ocupación es inferior a 100 personas.

En la Ludoteca aunque la longitud de los recorridos de evacuación no exceden de 25 metros, se establecen DOS SALIDAS de planta, al mantenerse la anterior entrada a la Ludoteca y crearse un nuevo acceso. La altura de evacuación se limita a planta baja.

OFICINAS AMIMET:

En las oficinas de Amimet los recorridos de evacuación hasta lugar seguro son menores de 25 metros, y la altura de evacuación se limita a planta baja. La evacuación se lleva a cabo directamente al exterior en planta baja. Se establece UNA SALIDA de planta.

4. Dimensionado de los elementos de evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1 de esta Sección. De los elementos citados en la tabla, nos afectan los siguientes:

-Puerta de salida del local
 $A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m}$

-Pasillos y rampas
 $A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m}$

Todas las puertas y pasos de evacuación del proyecto tienen una anchura de paso $> 0,80 \text{ m}$. y todos los pasillos y rampas tienen una anchura igual o superior a $1,30 \text{ m}$.

6.-Puertas situadas en recorridos de evacuación

LUDOTECA:

La ocupación del local (94 personas) es superior al umbral de 50 personas, por lo que la puerta debe abrir hacia el exterior del local.

OFICINAS AMIMET:

La ocupación del local (25 personas) no es superior a 50 personas, sin embargo, por seguridad la puerta abre hacia el exterior del local.

7.-Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988

- a. La salida del recinto tendrá una señal con el rótulo SALIDA
- b. Dispondrá de señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas. En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que

puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

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

Las señales serán visbles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

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

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

. Se situarán al menos a 2m por encima del nivel del suelo.

. Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

8.-Control del humo de incendio

No es de aplicación dadas las características de los dos locales.

9.-Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

El edificio cumple con las condiciones de evacuación de personas con discapacidad exigibles conforme a la Sección 3.9 del DB Seguridad en caso de incendio según se describe a continuación:

En cumplimiento de lo establecido en la Sección SI 3 de Evacuación de ocupantes, toda planta de salida de edificio dispone de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

Dichos itinerarios accesibles, considerada su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:

Desniveles	- Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones.
Espacio para giro	- Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos.
Pasillos y pasos	- Anchura libre de paso $\geq 1,20$ m. - Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección.
Puertas	- Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m. - Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80-1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticas. - En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1, 20 m. - Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m. - Fuerza de apertura de las puertas de salida ≤ 25 N (≤ 65 N cuando sean resistentes al fuego).
Pavimento	- No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo. - Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación.
Pendiente	- La pendiente en sentido de la marcha es ≤ 4 %, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es de 2%.

Sección SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

El edificio ya dispone de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, sin embargo debido a la modificación de distribución se deberá comprobar lo siguiente:

- En general:
- extintores portátiles, uno de eficacia 21A-113B a 15 m de recorrido en planta como máximo desde todo origen de evacuación.

Cumpliendo el requisito de 1,2 Kg de agente extintor por cada 10 m² de superficie util.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Todos los medios de protección contra incendios de utilización manual se señalarán mediante la utilización de señales conforme a norma UNE 23033-1. Dichas señales serán visibles en caso de fallo del alumbrado normal.

Los tamaños de las mismas serán los siguientes en función de la distancia de observación.

Tamaño (mm x mm)	Distancia de observación (m)
210 x 210	≤ 20
420 x 420	20 ÷ 30
594 x 594	20 ÷ 30

Por tratarse de señalítica fotoluminiscente, dichas señales cumplirán lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999, tal y como especificará en el certificado de las mismas.

Sección SI 5 Intervención de los bomberos

El edificio se encuentra situado en el núcleo urbano, por lo que está asegurada la accesibilidad al edificio.

Sección SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

La estructura del edificio existente es de hormigón armado y no se realiza ninguna actuación sobre la misma. Por lo que no es de aplicación.

El nuevo porche de acceso a las aulas que se proyecta para acceder a las aulas de planta baja del edificio se realiza con vigas y pilares metálicos.

Se trata de una estructura exterior abierta por todos sus lados, que se proyecta para cubrir el acceso exclusivamente a las aulas del edificio de planta baja.

Al ser un elemento estructural del edificio deberá alcanzar la resistencia al fuego de la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado.....Docente
 Altura de evacuación inferior a 15m.....R60

Para alcanzar la resistencia R60 en vigas y pilares será necesario aplicar a estos elementos una pintura intumescente.

Revestimiento ignífugo

Revestimiento ignífugo								
R. req. ⁽¹⁾ : R 60								
Rev. Inc. ⁽²⁾ : Nullifire SC803								
Barra	Sección	Espesor (mm)	Rev. mín. ⁽³⁾ (mm)	Temp. ⁽⁴⁾ (°C)	Núm. ⁽⁵⁾	F. Forma ⁽⁶⁾ (m-1)	Elemento ⁽⁷⁾	Estado
01	IPE 100 (IPE)	0.623	0.623	650	1	334.47	Viga	Cumple
02	IPE 270 (IPE)	1.561	1.561	550	3	197.26	Viga	Cumple
03	HEB 140 (HEB)	1.870	1.870	550	4	187.50	Pilar	Cumple
Notas: (1) Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante). (2) Revestimiento de protección (3) Espesor de revestimiento mínimo necesario (4) Temperatura crítica (5) Número de caras expuestas (6) Factor de forma (7) Tipo de elemento estructural								

3.3. CUMPLIMIENTO DEL DB SUA

Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

En las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en este DB.

En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

SUA 1.1 Resbaladicidad en los suelos

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

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

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladicidad

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

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos del edificio, excluidas las zonas de uso restringido tendrán una clase adecuada conforme a la tabla 1.2. Clase exigible a los usos en función de su localización.

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

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

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

En concreto el suelo deberá ser:

- clase 1: en zonas interiores.
- clase 2: entrada al edificio desde espacio exterior y baños.
- clase 3: en rampa exterior y zonas exteriores.

SUA 1.2 Discontinuidades en los pavimentos

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm.
- b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

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

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

SUA 1.3 Desniveles

1.3.1 Protección de los desniveles

No existen desniveles en el interior del edificio.

Los desniveles existentes en el exterior del local se corresponden con el acceso, ya que se encuentra elevado 60 cm con respecto al suelo del patio exterior.

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm.

1.3.2 Características de las barreras de protección

Se proyecta en el corredor de acceso una barandilla de acero hasta una altura de 100 cm, igual que la de la rampa de acceso. Su dimensión queda reflejada en los planos de carpintería que acompañan al proyecto.

Por el exterior del corredor se proyecta una barandilla de vidrio 6+6 .

Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de 0,80 kN/m, uniformemente distribuida, aplicada sobre el borde superior del elemento.

Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, por estar situadas en zonas destinadas al público en establecimiento de uso Pública Concurrencia, se han diseñado de forma que:

- a) no pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existen puntos de apoyo en la altura comprendida entre 0'30 m y 0'50 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de la escalera.
- b) no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 0'10 m de diámetro, incluso no existen aberturas triangulares entre la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla.

En el caso de la rampa de acceso, al no salvar una altura superior a 55 cm., la barrera de protección no es necesario que cumpla estas características constructivas.

1.3.2.1. Altura

Todas las ventanas de planta baja están situadas a 70 cm del suelo interior del local. Por lo que se va a colocar por el exterior una barrera de protección de altura 96 cm.

Se colorán dos tubos de acero de diametro 4 cm separados 8 y 10 cm.

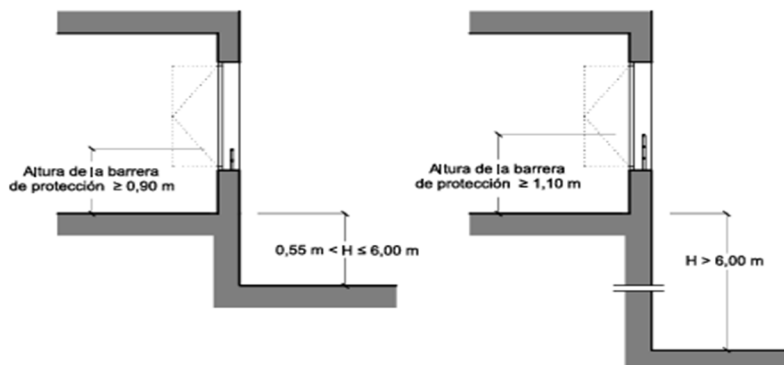


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas

1.3.2.2. Características constructivas

Las barreras de protección están diseñadas de forma que no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro.

SUA 1.4 Escaleras y rampas

Los peldaños de acceso al corredor tienen una contrahuella C de 15 cm y una huella H de 30 cm. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$ ($54 \text{ cm} \leq 60 \leq 70 \text{ cm}$).

Se proyecta una rampa accesible con una pendiente del 8%, ya que la longitud de los tramos es inferior a 6m.

La anchura de los tramos será de 1,20 m. Disponen de una superficie horizontal al principio y al final de cada tramo con una anchura de 1,50 m.

SUA 1.5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

Las carpinterías son practicables y fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior.

Sección SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

SUA 2.1 Impacto

La altura libre de paso será, como mínimo, 2,20 m.

En los umbrales de las puertas la altura libre será de 2,00 metros como mínimo.

2.1.3. Impacto con elementos frágiles:

Existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SUA.

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

a) En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.

b) En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que no dispongan de una barrera de protección tendrán una clasificación determinada según la **UNE EN 12600:2003** tal como quedan establecidos en la tabla 1.1. Se excluyen los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

2.1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

Las grandes superficies acristaladas que se pueden confundir con las puertas o aberturas están provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100 mm y una altura superior comprendida entre 1500 mm y 1700 mm.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

Sección SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

La fuerza de apertura de las puertas de salida menor ó igual a 150 N.

La fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados menor ó igual a 25 N.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

Sección SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

SUA 4.1 Alumbrado 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,

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

Niveles mínimos de iluminación La iluminancia mínima (E_{min}) es el valor más bajo de iluminancia medido. La iluminancia media (E_{med}) es la media de las medidas de iluminancia realizadas. El factor de uniformidad es el cociente entre la iluminancia mínima y la iluminancia media.

Un procedimiento de muestreo de medidas en función de las dimensiones del local a iluminar (recogido en las Guías Técnicas de Eficiencia Energética en Iluminación del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE) es calcular el valor K de la siguiente forma:

$$K = \frac{L \cdot A}{H \cdot (L + A)}$$

donde:

- A es la anchura del local
- L es la longitud del local
- H es la altura del local.

El número de puntos de muestreo se obtiene en función de K de la siguiente forma:

- K < 1: 4 puntos
- 1 ≤ K < 2: 9 puntos
- 2 ≤ K < 3: 16 puntos
- K ≥ 3: 25 puntos

A continuación, se divide la superficie del local en tantos cuadrantes iguales como puntos tenemos que medir y se mide la iluminancia en el centro de cada uno de ellos. El menor valor obtenido será E_{min}, la media de los dos E_{med} y el factor de uniformidad E_{min}/E_{med}.

SUA 4.2 Alumbrado de emergencia

SUA 4.2.1. Dotación

.Se proyecta alumbrado de emergencia en:

- Los pasillos de evacuación que ya son considerados recorridos de evacuación.
- La zona donde se sitúan los cuadros generales.
- Las salas de estancia (recorridos de evacuación)

SUA 4.2.2. Posición y características de las luminarias

Se proyectan las luminarias de forma que cumplan las siguientes condiciones:

a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

SUA 4.2.3. Características de la instalación

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

2 El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación se ha calculado de forma que alcance al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

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

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo es, de al menos 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal es de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

SUA 4.2.4. Iluminación de las señales de seguridad

Se proyecta la iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios de forma que cumplen los siguientes requisitos:

a) la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal es al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;

b) la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no es mayor de 10:1.

c) la relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no es menor que 5:1 ni mayor que 15:1 según fabricante.

d) las luminarias de emergencia proyectadas, según fabricante, alcanzan un 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y alcanzan el 100% en menos de 60 s.

Se aportan cálculos lumínicos de las luminarias de emergencia y vías de escape.

Se cumple que: REGULARIDAD EN SUELO SUPERIOR A 0,4
 NIVEL MINIMO A NIVEL DEL SUELO: MAYOR 1 LUX

No se justifican las salas existentes donde no se modifica la iluminación de emergencia.

RESUMEN DE CALCULOS

ESTANCIA	Emin/Em	Lux en suelo valor mínimo	Lúmenes emergencia
LUDOTECA			
ESPACIO 1	0,753	8,05	450
ESPACIO 2	0,732	8,22	450
PASILLO ESPACIOS	0,446	2,39	200
ZONA MESA	0,475	1,34	100
ZONA DE SALIDA	0,423	2,50	200
AMIMET			
DESPACHO	0,42	2,26	160
SALA ATENCIÓN	0,42	2,18	160

Sección SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupacion

Esta exigencia no es aplicable al proyecto, debido a las características del edificio.

Sección SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta exigencia no es aplicable al proyecto, debido a las características del edificio.

Sección SUA 7: Seguridad frente al riesgo de vehículos en movimiento

Esta exigencia no es aplicable al proyecto, debido a las características del edificio.

Sección SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Esta sección no es de aplicación.

Sección SUA 9 Accesibilidad

CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Condiciones funcionales

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del local a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Accesibilidad en el exterior del edificio

El local dispone de un itinerario accesible que comunica una entrada principal al edificio con la vía pública.

DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Existe un itinerario accesible que cumple las condiciones exigidas en el Anejo A del DB-SUA, tal y como se justifica a continuación, para los elementos más desfavorables:

Espacio para giro libre de obstáculos:

Se dispone en el vestíbulo de entrada con diámetro de giro $\geq 1,50\text{m}$.

Pasillos y pasos:

Anchura libre de paso $\geq 1,20\text{m}$

Puertas:

Anchura libre de paso (por hoja) $\geq 0,80\text{m}$.

Anchura libre de paso (excluyendo el grosor de la hoja) $\geq 0,78\text{m}$

Altura de los mecanismos de apertura y cierre: $0,80\text{m} \leq h \leq 1,20$

Espacio horizontal libre del barrido de las hojas $\geq 1,20\text{m}$

Distancia del mecanismo de apertura al encuentro en rincón: $m \geq 0,30\text{m}$

Fuerza de la puerta de salida: $N \leq 25\text{N}$ ($\leq 65\text{N}$ cuando sea resistente al fuego).

Pavimento:

No contiene piezas o elementos sueltos, tales como gravas o arenas.

Los suelos son resistentes a la deformación.

Mecanismos Accesibles:

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles. Los interruptores estarán situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm, cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120cm cuando sean tomas de corriente o señal. Serán interruptores de pulsación.

Aseo Accesible:

Se dispone un acceso accesible, con espacio de giro de diámetro 1.5m libre de obstáculos, fuera de la proyección de ningún aparato sanitario y fuera del barrido de ninguna puerta. La situación del inodoro permite doble espacio transferencia, con ancho $>0.80\text{m}$ a cada lado. El aseo dispondrá de sensor de presencia.

INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalizan los elementos según los criterios que se indican en la tabla 2.1 del apartado 2.1 del DB SUA 9.

Los elementos accesibles cumplen las características siguientes:

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, y los servicios higiénicos accesibles (aseo) se señalizan mediante SIA.
- Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado, con relieve de altura $3 \pm 1\text{ mm}$ en interiores y $5 \pm 1\text{ mm}$ en exteriores. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.
- Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

3.4. CUMPLIMIENTO DEL DB HS

Se plantea en el proyecto la sustitución de las carpinterías exteriores (incluidas las persianas) de las ventanas existentes en la zona de la antigua Ludoteca, así como en los aseos, con el objeto de mejorar las condiciones de uso de edificio dado que las existentes ya han agotado su periodo de vida útil.

La nueva carpintería exterior estará formada a base de hojas practicables y herrajes oscilobatientes, dimensiones según planos.

Constituidas por perfiles de aluminio, color blanco interior y exterior.

Se incluirá doble acristalamiento con cámara 3+3/14/4+4 bajo emisivo.

Así mismo, se colocará persiana con cajón decorativo, manta acústica en el interior y paños de lamas de aluminio de color blanco. Tendrán llave en blanco.

Sección HS 1. Protección frente a la humedad:

No es de aplicación, dado el tipo de reforma que se lleva a cabo.

Sección HS 2. Recogida y evacuación de residuos:

No es de aplicación, dado que no se trata de un edificio de nueva construcción.

Sección HS 3. Calidad del aire interior:

La superficie total practicable de las ventanas y puertas exteriores de cada estancia es, como mínimo, equivalente a un veinteavo de su superficie útil.

Sección HS 4. Suministro de agua:

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Al tratarse de una reforma, en la cual no se amplía el número ni la capacidad de los aparatos receptores actuales, no será de aplicación esta sección.

La instalación a ejecutar consiste en la adecuación a la nueva disposición de los elementos y la sustitución de las canalizaciones antiguas por otras nuevas de mejores prestaciones.

Sección HS 5. Evacuación de aguas:

Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Al tratarse de una reforma, en la cual no se amplía el número ni la capacidad de los aparatos receptores actuales, no será de aplicación esta sección.

La instalación a ejecutar consiste en la adecuación a la nueva disposición de los elementos y la sustitución de las canalizaciones antiguas por otras nuevas de mejores prestaciones.

Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

Para la recogida de las aguas de la cubierta en el porche de acceso a las aulas.

Canalones:

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 110 mm/h se obtiene de la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes:

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.8

Debido a que estamos en un municipio con régimen pluviométrico de 110 mm/h utilizaremos un factor de corrección $f = 110/100 = 1,1$.

Caso más desfavorable, cubierta porche acceso.

Superficie de cubierta servida (m ²)	Superficie de cubierta ponderada (m ²)	Diámetro nominal de la bajante elegida (mm)
10	11	80

Pese a que el CTE permite diámetros inferiores se ha considerado por razones hidráulicas y constructivas un diámetro de 80 mm para las dos bajantes del proyecto.

Sección HS 6. Protección frente al radón:

Esta sección es de aplicación a todos los edificios que se construyan en los términos municipales con concentraciones de radón superiores al nivel de referencia de 300 Bq/m³, es decir, los que se encuentren en las zonas 1 y 2.

En nuestro caso al estar el edificio en una zona con concentraciones de radón de riesgo bajo no será de aplicación esta sección.

3.5. CUMPLIMIENTO DEL DB HR

No es de aplicación, al tratarse de la ejecución de reformas en el interior de un local, sin que se incluyan obras en la estructura preexistente.

No obstante, se ha cumplido las exigencias de aislamiento acústico del DB HR en los elementos constructivos modificados, tales como puertas de acceso a unidades de uso, y tabiquería interior.

3.6. CUMPLIMIENTO DEL DB HE

Sección HE 0. Limitación del consumo energético:

No es de aplicación, dado el tipo de reforma que se lleva a cabo.

Sección HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética:

De acuerdo con la clasificación del CTE, Fustiñana se localiza en la zona climática D2.

La Tabla 3.1.1.a-HE1 establece los valores límite de transmitancia térmica. Exigiendo una carpintería con el siguiente valor límite.

Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) UH **valor límite 1,80 W/m²K.**

Solución propuesta:

La nueva carpintería exterior estará formada a base de hojas practicables y herrajes oscilobatientes, dimensiones según planos. Constituidas por perfiles de aluminio, color blanco interior y exterior. Se incluirá doble acristalamiento con cámara 3+3/14/4+4 bajo emisivo.

Así mismo, se colocará persiana con cajón decorativo, manta acústica en el interior y paños de lamas de aluminio de color blanco. Dispondrán de llave en blanco.

Las características serán superiores a las requeridas por el CTE.

En el momento de la recepción de los productos se comprobará:

- que los productos corresponden a los especificados en el proyecto;
- que disponen de la documentación exigida;
- que están caracterizados por las propiedades exigidas;
- que han sido ensayados, cuando así se determine, con la frecuencia establecida.

Sección HE 2. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios:

Este proyecto acomete la modificación de algunos elementos emisores, reubicación de algunos de ellos y sustitución de otros.

Se modifican algunas de las canalizaciones pasando de instalación en superficie a instalación enterrada.

No se incrementa superficie ni volumen y tampoco se modifica la envolvente del edificio, tan solo se sustituyen algunas carpinterías.

Se mantiene la caldera con sus colectores y bombas primarias hasta el intercambiador de placas.

Justificación DB HE2 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

1. Ámbito de aplicación

El edificio objeto de estudio se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificio.

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes.

Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el Proyecto del edificio.

1.1.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos. En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

PARÁMETROS	LÍMITE
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 < T < 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 < HR < 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 < T < 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 < HR < 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V < 0.14$

A continuación, se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en la modificación de elementos terminales:

INVIERNO:

Nivel percentil (%): 97.5

Tª seca (°C): -4,7

Tª seca corregida (°C): -2,96

Grados día anuales base 15°C: 1.603

Intensidad viento dominante (m/s): 2,2

Dirección viento dominante: Norte

VERANO:

Mes proyecto: Agosto
Hora solar proyecto: 15
Nivel percentil (%): 2,5
Oscilación media diaria OMD (°C): 12
Oscilación media anual OMA (°C): 41,1
Tª seca (°C): 32,3
Tª seca corregida (°C): 32,3
Tª húmeda (°C): 19,8
Tª húmeda corregida (°C): 19,8
Humedad relativa (%): 30,68
Humedad absoluta (gw/kg): 9,26

INVIERNO:

Tª locales no calefactados (°C): 8
Interrupción servicio instalación calefacción: Más de 10 horas parada

VERANO:

Tª locales no refrigerados (°C)
Zona: ZM1 (Agosto, 15 horas) = 29,3
Horas diarias funcionamiento instalación: 12

La preparación del Agua Caliente Sanitaria (ACS) cumple con lo establecido con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del ap. 1.4.2

NO es de aplicación ya que no se modifica la instalación térmica. No se sustituyen ni se actúa sobre los generadores.

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene

No se modifica y por lo tanto no se actúa sobre la instalación de ACS.

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica

No se modifica y por lo tanto no se actúa sobre la sala de calderas.

1.2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío

1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío

1.2.2.1.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

No es de aplicación.

1.2.2.2.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

Todas las tuberías se han dimensionado de acuerdo a la potencia de los emisores.

Se proyectan aisladas.

1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas

1.2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño.

Se proyecta termostato programado ya que el uso del local no es continuo.

1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación, se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
TODAS LAS ZONAS	THM-C3

1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

No es de aplicación.

1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía

1.2.4.1.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

Actualmente el sistema ya se encuentra zonificado en:

- Circuito para AMIMET
- Circuito para LUDOTECA
- Circuito para PLANTA PRIMERA

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables

No se modifica y por lo tanto no se actúa sobre la instalación de ACS por lo que no es de aplicación.

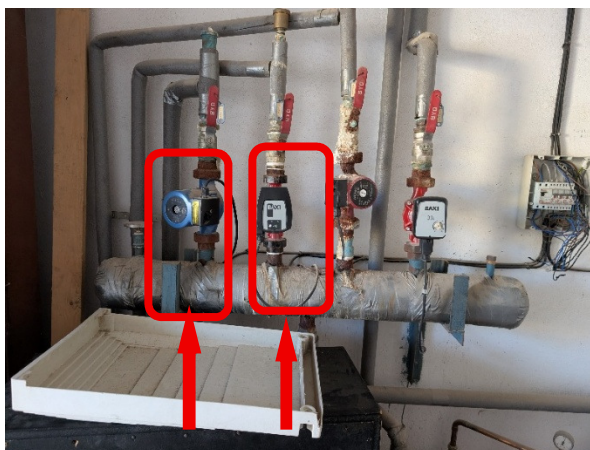
1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

Existentes: caldera y bombas de circulación.



Circuito Amimet

Circuito Ludoteca

1.3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío

No es de aplicación. NO se modifica el sistema de generación.

1.4.- REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS

- Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

b) fluidos con temperatura mayor que 40 °C cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiéndose excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

- Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa·m²·s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

- En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4 % de la potencia máxima que transporta. 7. Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se podrá optar por el procedimiento simplificado o por el alternativo. Para instalaciones de más de 70 kW debe utilizarse el método alternativo. En ningún caso el espesor mínimo debe ser menor al especificado en las tablas de la IT 1.2.4.2.1.2.

- En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/ (m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5.
- Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios.

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

Se proyectan aislamientos mediante coquilla elastómera de 19 mm de espesor para enterrar en suelo por el INTERIOR.

1.5.- EMISORES TÉRMICOS

Todos los emisores se han calculado para una temperatura del agua de 50°C para cumplir con IT1.2.4.2.9

Se proyecta control por termostato programable para cumplir con IT 1.2.4.3.

Los emisores propuestos son los siguientes:

RADIADORES EXISTENTES POR SALA	ELEMENTOS	H (cm)	POTENCIA ELEMENTO (W)	POTENCIA RADIADOR (W)	SUPERFICIE SALA (m2)	P x m2
LUDOTECA						
	1	180	1710	1710	171,63	95,0
	1	180	1710	1710		
	1	180	1710	1710		
	1	180	1710	1710		
	15	45	88,6	1329		
	15	45	88,6	1329		
	15	45	88,6	1329		
	15	45	88,6	1329		
	15	45	88,6	1329		
	15	45	88,6	1329		
	10	80	148,9	1489		
AMIMET						
SALA ATENCIÓN	15	80	148,9	2233,5	21,14	105,7
DESPACHO AMIMET	15	80	148,9	2233,5	32,4	137,9
	15	80	148,9	2233,5		
SALA FORMACIÓN	20	80	148,9	2978	59,04	150,4
	20	80	148,9	2978		
	11	45	88,6	974,6		
	11	45	88,6	974,6		
	11	45	88,6	974,6		
				21366		

Sección HE 3. Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación:

Ámbito de aplicación

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

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes con:

- renovación o ampliación de una parte de la instalación
- cambio de uso característico del edificio.

Es de aplicación a la LUDOTECA ya que se TRATA DE UNA RENOVACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Para esta zona:

Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

Se trata de una clínica dental, por lo que según tabla 2.1, las consultas son zonas de no representación y la sala de espera se considera zona de representación y el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación será la indicada para cada zona a continuación:

VEEI requerida para cada zona según tabla 3.1. del DB HE3.

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI_{lim})

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
Aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
Habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
Estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
Hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0

CLASIFICACION DE LOS LOCALES DEL PROYECTO:

LOCAL	VEEI
Asimilación del uso de ludoteca a: AULAS Y LABORATORIOS	3,5

Se han proyectado luminarias con tecnología LED de forma que se cumplen los VEEI en todas las salas.

LUMINARIAS INSTALADAS

LUMINARIA	POTENCIA
Luminaria empotrada Down Light LED	19 W
Luminaria empotrada techo registrable 60x60	36 W

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ($P_{TOT,ilm}/S_{TOT}$)

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m ²)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

Sistemas de control y regulación

Se proyecta en todas las zonas del local de un sistema de encendido y apagado manual por interruptor fuera del cuadro de protección.

Los aseos no se consideran públicos. Son propios de los usuarios de la ludoteca.

Sistemas de aprovechamiento de la luz natural

No existe entrada de luz natural que cumpla con el punto i) del apartado 2.2 del DB HE3.

Comprobación:

- que el ángulo θ sea superior a 65° ($\theta > 65^\circ$), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;

No se cumple la condición anterior.

- que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,07$ siendo T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

A_w área de acristalamiento de la ventana de la zona [m²].

Por lo tanto las luminarias tendrán control por interruptor y no se proyecta la instalación de sensores de luminosidad.

Se adjuntan las fichas justificativas con los resultados de cálculos.

RESUMEN DE CALCULOS

ESTANCIA	VEEI W/m ² /100 (máximo 3,5)	W/m ² (máximo 10)	POTENCIA INSTALADA (W)
LUDOTECA			
ALMACÉN	1,83	4,14	36
ESPACIO 1	1,29	6,12	288
ESPACIO 2	1,26	5,06	216
PASILLO ESPACIOS	1,60	4,00	144
ZONA MESA	1,49	7,40	144
ZONA DE SALIDA	1,51	6,57	144

Sección HE 4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria:

Ámbito de aplicación

Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:

- edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.
- edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.
- ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial; d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

La reforma que se plantea no incluye una reforma íntegra ni del edificio, ni de la instalación de generación térmica, por lo que este apartado no es de aplicación.

Sección HE 5. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables:

Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:

- a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m² construidos
- b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m²
- c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m² de superficie construida; Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

La sección no es de aplicación, ya que la reforma no se encuentra en ninguno de los casos del apartado c.

ANEXOS

4

AUTOR DEL ENCARGO:

AYTO DE FUSTIÑANA

ARQUITECTO:

EVE GUTIÉRREZ BIBAO

SITUACIÓN:

CALLE JUAN PASCUAL ESTEBAN CHAVARRÍA 1-3, FUSTIÑANA, NAVARRA

FECHA:

ABRIL 2026

4.1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN D.F. 23/2011 de 28 de Marzo por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

Fase de Proyecto	BÁSICO + EJECUCIÓN
Título	REDISTRIBUCIÓN Y ADAPTACIÓN A PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA DE EDIFICIO MUNICIPAL
Emplazamiento	C/ JUAN PASCUAL ESTEBAN CHAVARRÍA 1-3 DE FUSTIÑANA (NAVARRA)

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el D.F. 23/2011 de 28 de Marzo, por la que se regula la gestión de los residuos de **construcción y demolición, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en dicho Decreto:**

1. Estimación de la cantidad de residuos generados codificados conforme a la Lista Europea de Residuos (Decisión 2014/955/UE)
2. Medidas para la prevención de residuos en la obra
3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación
4. Medidas para la separación de los residuos en la obra
5. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto
6. Valoración del coste previsto de la **gestión de los RCDs**
7. Planos de las instalaciones previstas

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El "Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición" se redacta como documento anexo al Proyecto conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), teniendo por objetivo fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos generados durante la ejecución de las obras, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

En el Estudio se establecen las previsiones, las pautas y los objetivos que se deberán cumplir en relación con la gestión de los RCD durante la ejecución de la obra. El contratista redactará el Plan de gestión de residuos en el que concretará la manera de cumplir con los objetivos del Estudio en función de la planificación prevista y los recursos y proveedores destinados para la ejecución de la obra.

Quedan fuera del ámbito de este Estudio, entre otros, los residuos que están regulados por legislación específica, o cuando estén mezclados con otros RCDs, como los suelos contaminados y los elementos que contengan amianto. A estos les será de aplicación la legislación específica.

1. Estimación de la cantidad de residuos generados codificados conforme a la Lista Europea de Residuos (Decisión 2014/955/UE)

La estimación de las cantidades de residuos que previsiblemente van a ser generados durante la ejecución de las obras se realiza a partir de los datos publicados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco IHOBE, por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, por la Agencia de Residuos de Cataluña ARC, por la Comunidad de Madrid y por la Asociación Española de Empresarios de Demolición AEDED.

Estas entidades ofrecen una estimación del volumen de residuo generado, para cada tipo residuo considerado, en función del tipo de actuación (t/m²). Los valores adoptados vienen detallados en la **Tabla 2** y se complementan con el valor de la densidad aparente de los residuos considerados con la que se obtiene el volumen en metros cúbicos correspondiente a las toneladas generadas.

Los residuos se agrupan y clasifican en función de las características que condicionan el tipo de gestión al que se van a destinar y las operaciones a las que se van a someter, distinguiendo entre:

Terrenos

Procedentes de los excedentes no contaminados del desbroce del terreno, de la excavación y de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras.

Pétreos

Los no contaminados, por su condición de residuos inertes, pueden destinarse a la elaboración de áridos reciclados, al relleno de zanjas y excavaciones o la restauración de canteras y minas.

No pétreos

Reúne un conjunto de residuos, asimilables a los residuos urbanos (papel, cartón, plástico, vidrio, metales, etc.), que se caracterizan por su alto índice de reciclabilidad, por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Por el contrario, también comprenden los materiales a base de yeso, los que actualmente no tienen la posibilidad de ser valorizados, debiendo separarse adecuadamente del resto de residuos por su poder contaminante y los residuos mezclados que, por su fragmentación y mezcla, ofrecen un escaso potencial de valorización.

Peligrosos

Por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los materiales y productos que los generan vienen identificados con pictogramas de riesgo en sus envases o embalajes.

Basuras

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de basuras (Residuos Sólidos Urbanos) y se gestionarán como tales según estipule la normativa municipal reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

1.1. Parámetros del proyecto según tipo de intervención

La estimación de la cantidad de residuos generados se realiza a partir de los siguientes parámetros de proyecto:

Movimiento de tierras	55,50 m ³
	Volumen de desbroce
	Volumen de excavación
Derribos y demoliciones	0,00 m ²
Rehabilitación de edificación	185,00 m ²
Edificación	0,00 m ²
Urbanización	24,00 m ²

Tabla 4
Identificación LER y estimación de la cantidad de residuos generada (masa y volumen)

Tipo de residuo				Edificación											
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Movimiento de tierras		Derribos y demoliciones		Rehabilitación		Edificación		Urbanización		Total	
				t	m ³	t	m ³	t	m ³	t	m ³	t	m ³	t	m ³
				No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17 05 04	Tierra y piedras	99,90	55,50			0,00	0,00	1,85	1,03	0,00	0,00	0,16	0,09	101,91	56,61
Pétreos	17 01 01	Hormigón	0,00		0,00	0,00	0,00	9,25	5,29	0,00	0,00	0,07	0,04	9,32	5,33
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,00		0,00	0,00	0,00	9,25	7,71	0,00	0,00	1,20	1,00	10,45	8,71
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	0,00		0,00	0,00	0,00	8,33	5,55	0,00	0,00	0,01	0,00	8,33	5,55
	17 02 01	Madera	0,00		0,00	0,00	0,00	11,10	13,88	0,00	0,00	0,02	0,03	11,12	13,91
	17 02 02	Vidrio	0,00		0,00	0,00	0,00	0,93	2,31	0,00	0,00	0,00	0,01	0,93	2,32
	17 02 03	Plástico	0,00		0,00	0,00	0,00	7,40	12,33	0,00	0,00	0,01	0,02	7,41	12,35
	20 01 01	Papel y cartón	0,00		0,00	0,00	0,00	3,70	4,93	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	4,94
	17 03 02	Mezclas bituminosas	0,00		0,00	0,00	0,00	3,70	3,70	0,00	0,00	0,12	0,12	3,82	3,82
Mezclados	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	0,00		0,00	0,00	0,00	18,50	20,56	0,00	0,00	0,00	0,00	18,50	20,56
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,00		0,00	0,00	0,00	4,63	3,70	0,00	0,00	0,02	0,02	4,65	3,72
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,46	0,00	0,00	0,01	0,02	0,38	0,48
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	1,55

2. Medidas para la prevención de residuos en la obra

Con el objetivo de reducir la generación de residuos durante la ejecución de la obra, se adoptarán las siguientes medidas:

2.1 Formación y seguimiento del Plan de gestión de residuos

Como medida general, el personal de obra debe tener la formación y el conocimiento suficiente sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidas las subcontratas, deben ser conocedores de sus obligaciones en relación con los residuos y de que han de cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.

El gestor de los residuos se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras, el Plan de gestión de residuos, especialmente las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los criterios de señalización y etiquetado de los residuos.

Asimismo, se establecerá un sistema para informar periódicamente sobre el seguimiento y control de la gestión de residuos realizados.

2.2 Minimizar los embalajes de los suministros

Los embalajes de los suministros son una de las principales fuentes generadoras de residuos en las obras de nueva planta, por lo que resulta necesario minimizar su presencia:

- Se dará preferencia a proveedores que empleen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.

- Se fomentará la reutilización los pallets y embalajes evitando su deterioro en obra.
- Se solicitará a los proveedores que minimicen los envasados de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Así mismo se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.

2.3 Optimizar los materiales empleados

- En general, se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de residuos generados.
- Evitar la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas.
- Se priorizará la contratación de materiales de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o "certificados ambientales" y el uso de elementos prefabricados frente a los elaborados en obra.
- Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Se preverán zonas de acopio protegidas de la lluvia y del viento, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger a los materiales de posibles deterioros o roturas accidentales.
- Se programarán las entregas de hormigones de central de manera que se evite el principio de fraguado del hormigón y su obligada devolución a planta.
- Se preverá el empleo los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los desperdicios y, posteriormente, se depositará en contenedores específicos evitando su contaminación.
- Se priorizará las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en obra.
- Antes de su colocación, se replanteará la disposición de tejas y piezas cerámicas de manera que se minimicen los recortes y elementos sobrantes. Los restos de ladrillos, tejas y material cerámico se segregarán de los restos de aglomerante antes de depositarlos en el contenedor correspondiente.
- Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos, baldosas, bloques...
- Los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.) que no se utilice en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- Elegir preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente posibles roturas accidentales.

2.4 Demoliciones

Las tareas de demolición se realizarán preferiblemente empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente el resto.

3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

En la Tabla 5 se especifican las operaciones y destino previstos para cada una de las cantidades de los residuos que se prevé se generarán durante la ejecución de las obras detalladas en la Tabla 1, conforme a las definiciones y criterios que más adelante se detallan. Estas previsiones se adoptan en función de la información disponible en el momento de la redacción del presente Estudio de gestión de residuos. El contratista principal, como poseedor de los residuos, tiene la posibilidad en función de su planificación y medios, de proponer operaciones y gestores alternativos en el Plan de gestión de residuos, previa aprobación por parte de la direcciónFacultativa. En cualquiera de los casos se deberá cumplir que:

- De acuerdo con el RD 105/2008, queda expresamente prohibido la eliminación (depósito en vertedero) de los residuos generados que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.
- Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.
- La eliminación de los residuos se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización.
- Cada entrega de residuos debe constar en un documento en el que figuren al menos:
 1. Identificación del poseedor.
 2. Identificación del productor.
 3. Obra de procedencia.
 4. Número de licencia.
 5. Cantidad en toneladas y/o en metros cúbicos de RCD identificados según la codificación en vigor.

6. Identificación del gestor de destino.

Tabla 5
Operaciones y destinos previstos de los residuos generados

Naturaleza	Código	Residuo	Operación	Gestor de destino
	17 05 04	Tierra y piedras	Valorización in situ con planta móvil de trituración	-
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	Valorización	Planta de tratamiento
	17 02 01	Madera	Valorización	Planta de tratamiento
	17 02 02	Vidrio	Valorización	Planta de tratamiento
	17 02 03	Plástico	Valorización	Planta de tratamiento
	20 01 01	Papel y cartón	Valorización	Planta de tratamiento
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Almacenamiento	Planta de tratamiento
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Almacenamiento	Planta de tratamiento RP
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	-	-

4. Medidas para la separación de los residuos en la obra

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación.

Como medidas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:

- Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de éstos que dificulte su posterior gestión.
- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En el caso de que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. El gestor deberá acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.

Separación en fracciones

De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos generados en la obra se almacenarán o acopiarán de manera separada cuando se rebasen las siguientes cantidades:

Tabla 6
Cantidades límite para separar en fracciones

Residuo	Cantidad
Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 t
Metal	2,00 t
Madera	1,00 t
Vidrio	1,00 t
Plástico	0,50 t
Papel y cartón	0,50 t

Por razones de eficiencia económica (una mayor inversión en medios para el almacenaje fraccionado supone un ahorro en los costes de depósito en instalaciones de gestión), se adoptan los siguientes criterios adicionales para optar entre la separación en fracciones o por un almacenamiento mezclado:

- Independientemente del volumen de tierras y piedras no contaminadas y los residuos procedentes del desbroce o la poda generados, estos se almacenarán o acopiarán separadamente del resto de los residuos.

- Los restos de tierras y piedras procedentes de préstamos autorizados que no se empleen en la obra para la que han sido autorizados, deben almacenarse de manera separada para posteriormente devolver al proveedor para utilizarse en la restauración de los terrenos afectados por dicho préstamo.
- Para fomentar su reciclaje, el papel y cartón, la madera y el plástico -especialmente los procedentes del embalaje de los suministros- y el vidrio -en el caso de derribos o demoliciones- se almacenarán fraccionadamente con independencia del volumen de los residuos generados.
- En obras de nueva planta o demoliciones en las que la presencia material de construcción a base de yeso (placas de yeso laminado, placas de escayola, ...) se prevea elevada, estos residuos se almacenarán por separado. Aunque el reciclado de elementos de yeso es incipiente (actualmente inexistente en nuestro entorno), la separación de ese tipo de residuo evita la contaminación que supondría su mezcla con otros residuos valorizables y el correspondiente sobre coste de su gestión.
- En obras de urbanización de viales los residuos procedentes de mezclas bituminosas se almacenarán por separado con independencia del volumen generado.

En la tabla siguiente se resume el modo de separación y almacenaje de los residuos previstos en obra: **Tabla 7 Separación y modo de almacenaje en obra según tipo de residuo**

Naturaleza	Código	Designación	Cantidad (t)	Límite (t)	Mezclado	Fraccionado
	17 05 04	Tierra y piedras	101,91	0,00		X
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	8,33	2,00		X
	17 02 01	Madera	11,12	1,00		X
	17 02 02	Vidrio	0,93	1,00		X
	17 02 03	Plástico	7,41	0,50		X
	20 01 01	Papel y cartón	3,70	0,50		X
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	4,65	0,00	X	
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,38	0,00		X
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,00	0,00		X

Cumplimiento del Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular

El presente documento corresponde con estudio de gestión de residuos de construcción y demolición requerido en el Real Decreto 853/2021 y en la Ley 7/2022.

El **40%** (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2014/955/UE) generados en el sitio de construcción quedará preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, por lo que **no se cumple** el mínimo del 70% establecido en el Real Decreto 853/2021 y en la Ley 7/2022.

Nota: se han considerado susceptibles de reutilización, reciclaje y recuperación el total de residuos excluyendo residuos peligrosos (LER 17 09 03) y tierra y piedras (LER 17 05 04) según RD 853/2021. Para el cálculo del porcentaje de residuos preparados para su reutilización, reciclaje y recuperación sobre el total susceptible, se han excluido los residuos a base de yeso (LER 17 08 02), residuos mezclados (LER 17 09 04) y basuras (20 03 01), así como todas las fracciones marcadas como mezcladas.

5. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto

5.1 Descripción

Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, y obra de construcción o demolición, la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

Criterios de medición y valoración

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, debe contemplar y desglosarse en los siguientes conceptos:

- Clasificación y almacenaje de residuos en obra; comprendiendo el conjunto de medios (contenedores, contenedores de tajo, sacos, depósitos...) y tareas destinadas a clasificar y almacenar en obra los residuos generados.
- Carga y transporte de los residuos a instalación autorizada.

- Depósito de los residuos en instalación autorizada.
- Medios para la valorización de los residuos en obra (plantas móviles, ensayos...).

La valoración debe incluir los costes de implantación del Plan de gestión de residuos y el control y la supervisión de su puesta en práctica.

La unidad de medida de los residuos es la tonelada, complementada con su volumen en m³, referidos y codificados conforme a la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

5.2 Prescripción de carácter general

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir los siguientes objetivos por este orden, quedando expresamente desautorizado el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo:

1. Reducción.
2. Reutilización.
3. Reciclaje.
4. Valorización.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

Para la contratación de los gestores de residuos se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos el Plan de gestión de residuos que acredite cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el Estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Plan de gestión de residuos preverá la realización de reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para su justificación.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan de gestión de residuos y explicarlo a todos los miembros del equipo.

El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como de evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora vigente y las autoridades municipales.

Las actividades de valorización en la obra se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable. La dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

5.3 Prescripción en cuanto a la separación y almacenamiento de residuos en obra

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra,

con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

El contratista dispondrá de los medios necesarios para el almacenamiento, acopio y transporte de los residuos en el interior de la obra, seleccionando los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. La obra deberá contar, como mínimo, con una zona para el almacenaje de residuos No Peligrosos y otra para los residuos Peligrosos correctamente señalizadas. Ambas deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes. Ambas zonas deberán tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

Residuos no peligrosos

Se dispondrá de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra –punto verde o limpio- para almacenar los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos no peligrosos generados durante la ejecución de la obra. Este espacio quedará convenientemente señalizado y, para cada fracción, se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales, y que como mínimo comprenderá la denominación del residuo a contener y su código LER.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará 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 las obras a la que prestan servicio.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapaná el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, podrán almacenarse sin contenedores específicos, sobre el terreno en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reciclaje como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos áridos reciclados... deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.

El Plan de gestión de residuos concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

Residuos peligrosos

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos) deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio en el que almacenarlos a cubierto de la lluvia en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos por lluvia o nieve.

El suelo deberá estar adecuadamente impermeabilizado y contar con un sistema de recogida de residuos líquidos, independiente y separado de la red de alcantarillado, para evitar la contaminación por derrames accidentales del tipo:

- Cubeto de retención de vertidos de recogida con una capacidad mínima igual al 10% del depósito.
- Un bordillo perimetral que permita la recogida de líquidos en una arqueta estanca que actúe como depósito de fugas.
- Otros sistemas que garanticen el confinamiento de cualquier derrame.

Se evitará la exposición a fuertes corrientes de viento que puedan propiciar el arrastre o transporte por viento de los residuos peligrosos.

Los recipientes y envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, conteniendo la siguiente información:

1. Datos del productor del residuo: Nombre de la empresa, dirección y teléfono.
2. Código LER (Lista Europea de Residuos) del residuo.
3. Fecha de inicio del almacenamiento.

4. Pictograma de la naturaleza del riesgo conforme a la Ley 7/2022, de 8 de abril, y al Reglamento CE 1272/2008.

El tiempo máximo de acopio de los residuos peligrosos no debe superar nunca los 6 meses.

Almacenaje en el tajo

Se dispondrán los medios de acopio necesario para que se realice la adecuada recogida selectiva de los residuos generados durante la ejecución de las unidades de obra. Las sacas o los contenedores que se utilicen deberán estar correctamente señalizados informando del tipo de RCD para el que estén destinados y, en caso necesario, con la denominación del industrial responsable de ellos. Estos se situarán en el mismo punto donde se generan los residuos y deberán permitir que cualquier operario los pueda desplazar manualmente. Como criterio general se recomienda:

Tabla 8
Tipo de contenedor para almacenaje de residuos en tajo

Residuo	Tipo de contenedor
Residuos pequeños de instalación: Banales pequeños: cables, tubos, bridas, enganches, etc.	Contenedor de basura con ruedas o similar
Residuos pesados: Escombro, madera, yeso laminado, vidrio y chatarra	Contenedor metálico autoportante
Residuos ligeros: Papel y cartón, plástico de embalaje y banales	Saca tipo Big Bag

Queda prohibido el empleo de bateas o cajones de obras.

Transporte de los residuos por el interior de la obra

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

La zona de contenedores y acopios se ubicará lo más cerca posible de los accesos a obra, facilitando así la carga y descarga de contenedores al transportista.

No se permitirá la descarga directa sobre camión por medio de grúa torre ni de residuos sobre contenedor ni del propio contenedor lleno. En caso de que la grúa desplace un contenedor de camión, lo ubicará sobre terreno firme y será el camión de cadenas o gancho el que procederá a cargarse el contenedor.

El transportista deberá mostrar el albarán de ubicación, cambio o retirada del contenedor/contenedores correctamente cumplimentado y dejará una copia en obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

Se controlará que cada contenedor contenga el residuo que se negoció con el transportista ya que de esta manera el camión no deba transportar una carga superior a la autorizada.

5.4 Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra

Condiciones generales

Reclamar al encargado general los contenedores de tajo para poder retirar los residuos que generen tus trabajadores.

Asegurarse de que tus trabajadores limpian las herramientas y los tajos al final de cada jornada.

Asegurarse de que tus trabajadores no mezclan los residuos.

Acordar con el gruísta o carretillero la retirada de residuos en un momento concreto de la jornada

En el caso de residuos peligrosos, tapar los líquidos y seguir las indicaciones del fabricante en las fichas de seguridad (control de apilamientos, no mezclarlos con otros residuos, etc.)

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

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.

Demoliciones

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada.

Se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o reutilizar (cerámicos, mármoles...). Los residuos reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y se almacenarán en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, tanto en planta como fuera de ella, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores 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.

- Posibles residuos peligrosos:

Materiales que contienen amianto

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Decisión 2014/955/UE sobre la lista de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

Las obras con presencia de residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Movimiento de tierras

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Los depósitos de tierra deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación de la maquinaria de obra.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

En general, la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, contiene las normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. En estas situaciones, no es necesario acreditar la valorización de estos residuos. Pero si no es éste el caso, se ha de considerar lo siguiente.

- Posibles residuos peligrosos:

Tierra y piedras contaminadas

Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005, y en aplicación de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Estructuras de hormigón

Se centralizarán los trabajos de corte de madera y tabloneros para facilitar la limpieza y aprovechamiento de piezas de encofrado. El uso de mesas de corte sobre sacos facilita la recogida del serrín.

Evitar soldar materiales impregnados con sustancias tóxicas o peligrosas.

Se protegerá siempre el suelo del vertido de desencofrado.

El sobrante del camión hormiguera debe ser devuelto a planta.

Una vez desencofrados, se limpiarán los tabloneros y placas de encofrado de restos y se barrerán las superficies terminadas.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán depositados en una balsa de decantación o en un contenedor que hará de balsa de decantación impermeabilizado adecuadamente con plásticos. El objetivo de dicho contenedor o balsa de decantación es el de separar la fracción sólida de la líquida para poder tratar el hormigón como residuo inerte.

- Posibles residuos peligrosos:
Envases metálicos de restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, masillas y otros materiales de sellado, etc.
Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.
Restos de electrodos de soldadura.
Botellas y bombonas de gas u oxígeno.
Envases que han contenido producto tóxico.

Fachadas y particiones

La obra de fábrica debe ejecutarse preferentemente con piezas completas; los recortes se reutilizarán únicamente para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Prever el paso de instalaciones a la hora de levantar tabiques: dejar sin colocar las dos/tres últimas hileras de material cerámico o equivalente con un ancho suficiente para facilitar el paso de instalaciones y evitar el repicado innecesario.

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

- Posibles residuos peligrosos:
Envases plásticos de restos de aditivos, retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes, desengrasantes, siliconas, adhesivos, aceites, combustibles y productos de limpieza, etc....
Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.

Revestimientos cerámicos, de piedra y terrazo de paramentos, suelos y escaleras

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero y adhesivo a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

Facilitar con previsión los medios de contención de lechada en planta y prever el acercamiento de contenedores a los puntos de generación de lodos de pulido.

Acondicionar los contenedores metálicos que se utilicen para desechar lodos de pulido con plásticos de retractilado.

- Posibles residuos peligrosos:
Sacos de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.
Envases que han contenido aditivos, desengrasantes, disolventes, material de sellado o productos de limpieza y abrillantado de superficies.
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, aceites, siliconas, adhesivos, colas y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Aislamientos e impermeabilizaciones

Los materiales se pedirán en rollos o piezas, lo más ajustados posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

Reutilizar las sacas que transportan la arena o grava de protección de membrana impermeable, en caso de que se utilice, para residuos poco pesados como por ejemplo papel-cartón o plástico de embalaje (nunca volver a utilizar con áridos u otros residuos pesados).

- Posibles residuos peligrosos:
Aerosoles (espumas de poliuretano proyectado, etc.).
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, aceites, combustible y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.
Envases de productos para impermeabilización, como bituminosos que contienen alquitrán de hulla.

Pinturas

Gestionar los envases de pintura, barnices y disolventes por medio de su propia empresa y no dejarlos en obra.

Las latas vacías de los materiales tóxicos se deben ubicar en sistemas de contención estancos adecuados.

- Posibles residuos peligrosos:
Polvo metálico proveniente del pulido de las superficies a tratar.
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, detergentes y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Electricidad

Procurar que los trabajadores que fijen instalaciones lleven consigo una bolsa de plástico para desechar los pequeños recortes de material.

- Posibles residuos peligrosos:
Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
Detectores radioactivos, pararrayos, líquidos de centros de transformación, mecanismos que contienen mercurio, etc.
Pilas y baterías.

5.5 Prescripción en cuanto al control documental de la gestión

El poseedor de los residuos (contratista) deberá entregar al productor (promotor) los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos realizada, que ésta ha sido realizada en los términos regulados por la normativa vigente y por el Plan de gestión de residuos, o en sus modificaciones.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando:

- Identificación del poseedor, del productor y del gestor de las operaciones de destino.
- La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.
- Tipo de los residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente o norma que la sustituya.
- Las cantidades de los residuos entregados, expresada en toneladas y en metros cúbicos.

Además, el poseedor deberá aportar los albaranes del transporte junto con los tickets de la báscula de pesaje de los residuos.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Se deberá llevar a cabo un control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD aporten los albaranes de transporte además de los tickets báscula de los residuos.

El transportista deberá estar autorizado por el órgano ambiental competente para transportar los RCD que se separen en obra.

6 Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs

La estimación económica del "Estudio de gestión de residuos" tiene por objetivo garantizar la disponibilidad de suficientes recursos económicos para implantar el correspondiente "Plan de gestión de residuos" durante la ejecución de la obra.

Para poder realizar la estimación, es necesario presuponer unos medios de gestión, almacenaje y transporte que puede diferir, como consecuencia de la planificación de la obra y recursos del contratista, de los que se contemplan en el Plan de gestión de residuos.

Esto puede suponer que existan ligeras diferencias entre estimación económica del Estudio y la posterior valoración detallada del Plan, pero nunca supondrá la supresión o eliminación de conceptos o trabajos previstos en la valoración del Estudio.

6.1 A partir de las fracciones en las que se recogerán los residuos definidas en la tabla del punto 4.1, en la tabla siguiente se indica, para cada fracción de residuo, el medio de almacenaje previsto y su capacidad.

Los residuos de vertido mezclado -no fraccionado- se almacenarán en el depósito destinado a los "Residuos mezclados de construcción y demolición".

6.2 Se opera con una distancia de transporte de 30 km desde la ubicación de la obra hasta las instalaciones autorizadas de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.

Tabla 9
Medio de almacenaje según tipo de residuo

Residuo			Vertido		Almacenaje	
Tipo	Código	Designación	Tipo	Volumen m ³	Medio	Capacidad
No peligrosos	17 05 04	Tierra y piedras	Fraccionado	56,61	-	-
	17 02 01	Madera	Fraccionado	13,91	Contenedor	6 m ³
	17 02 03	Plástico	Fraccionado	12,35	Contenedor	6 m ³
	17 02 02	Vidrio	Fraccionado	2,32	Contenedor	6 m ³
	20 01 01	Papel y cartón	Fraccionado	4,94	Contenedor	6 m ³
	17 04 07	Metales mezclados	Fraccionado	5,55	Contenedor	6 m ³
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Mezclado	42,13	Contenedor	6 m ³
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso				
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos				
	17 01 01	Hormigón				
	17 03 02	Mezclas bituminosas				
17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Fraccionado	0,48	Bidón	200 l	

Capítulo del PEM

Gestión de residuos del Presupuesto de Ejecución Material

Total: 4.200,00 €

1. Clasificación y almacenaje de residuos en obra						1.009,58 €
Naturaleza	Código	ud	Designación	Precio	Cantidad	Importe
Terrenos	GRTT.2aa	t	Carga de material de excavación en contenedor o camión	0,63 €	101,91	64,20 €
1. Clasificación y almacenaje de residuos en obra	GRNO.2b	t	Clasificación de RCDs en obra	12,31 €	3,15	38,77 €
No pétreos	GRNT.2ca	t	Carga de residuos de metales mezclados en contenedor o camión	0,79 €	8,33	6,58 €
	GRNT.2da	t	Carga de residuos de madera en contenedor o camión	3,16 €	11,12	35,15 €
	GRNT.2eb	t	Carga de residuos de vidrio en contenedor o camión	32,65 €	0,93	30,28 €
	GRNT.2fb	t	Carga de residuos de plástico en contenedor o camión	32,66 €	7,41	242,08 €
	GRNT.2gb	t	Carga de residuos de papel y cartón en contenedor o camión	32,63 €	3,70	120,81 €
Mezclados	GRNT.2ja	t	Carga de residuos de residuos mezclados en contenedor o camión	1,58 €	46,74	73,85 €
Potencialmente peligrosos y basuras	GRPO.3ca	u	Suministro y llenado bidón de 200 l con residuos peligrosos	75,42 €	2,00	150,84 €
	MMRB.2b	u	Contenedor residuos municipales (basuras) de 1000 l	247,02 €	1,00	247,02 €
2. Transporte a instalación autorizada						1.561,48 €
Naturaleza	Código	ud	Designación	Precio	Cantidad	Importe
No peligrosos	GRNT.5bc	u	Entrega, recogida y transporte de contenedor de 6 m3 hasta 30 km	83,50 €	17,00	1.419,50 €
			Residuos mezclados		8,00	
			Residuos de metales mezclados		1,00	
			Residuos de madera		3,00	
			Residuos de vidrio		1,00	
			Residuos de plástico		3,00	
			Residuos de papel y cartón		1,00	
Peligrosos y basuras	GRPT.1ab	u	Transporte de 8 bidones de 200 l de RP en camión hasta 30km	70,99 €	2,00	141,98 €
			Bidones 200 l de residuos peligrosos		1,00	
			Contenedores de 1m3 de residuos peligrosos		1,00	
3. Depósito de los residuos en instalación autorizada						1.628,94 €
Naturaleza	Código	ud	Designación	Precio	Cantidad	Importe
No pétreos	GRND.3a	t	Depósito de residuos de metales mezclados en instalación autorizada	7,00 €	8,33	58,33 €
	GRND.4a	t	Depósito de residuos de madera en instalación autorizada	15,00 €	11,12	166,86 €
	GRND.5a	t	Depósito de residuos de vidrio en instalación autorizada	30,00 €	0,93	27,82 €
	GRND.6a	t	Depósito de residuos de plástico en instalación autorizada	30,00 €	7,41	222,36 €
	GRND.7a	t	Depósito de residuos de papel y cartón en instalación autorizada	17,00 €	3,70	62,94 €
Mezclados	GRND10b	t	Depósito de residuos de residuos mezclados en instalación autorizada	22,00 €	46,74	1.028,30 €
Potencialmente peligrosos y basuras	GRPD.1ic	u	Depósito de bidón de 200 l con residuos peligrosos en instalación autorizada	47,00 €	2,00	94,00 €
	GRND11a	u	Depósito de contenedor residuos municipales (basuras) de 1000 l	9,00 €	1,00	9,00 €

4.2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

La Ley 3871999 de Ordenación de la Edificación (LOE) establece como obligaciones del Director de la ejecución de la obra (DEO): verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas, así como dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivo y de las instalaciones. Esta exigencia, desarrollada en el art. 7 del Código Técnico de la Edificación (CTE), requiere que el Proyecto de ejecución incluya, al menos, la siguiente información:

Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

El Plan de Control se ha llevado a cabo de acuerdo a lo establecido en Código Técnico de la Edificación CTE. Su objeto es garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar el Control de Calidad que avale la idoneidad técnica de los materiales, unidades de obra e instalaciones empleadas en la ejecución y su correcta puesta en obra, conforme a los documentos del proyecto. Para ello se ha extraído de los documentos del proyecto las características y requisitos que deben cumplir los materiales así como los datos necesarios para la elaboración del Plan que consta de los siguientes apartados:

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. OBJETO
- 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- 4. CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- 5. CONDICIONES ECONÓMICAS

1. INTRODUCCIÓN

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas se contratará, con el conocimiento de la Dirección Facultativa, los servicios de un Laboratorio de Ensayos debidamente registrado y antes del comienzo de la obra se dará traslado del "Plan de Control de Calidad" a dicho Laboratorio con el fin de coordinar de manera eficaz el control de calidad. Una vez comenzada la obra la Dirección Facultativa elaborará el Libro de Control de Calidad que contendrá los resultados de cada ensayo y la identificación del laboratorio que los ha realizado, así como la documentación derivada de las labores de dicho control. La Dirección Facultativa establecerá y documentará los criterios a seguir en cuanto a la aceptación o no de materiales, unidades de obra o instalaciones, en el caso de resultados discordes con la calidad definida en el Proyecto, y en su caso cualquier cambio con respecto a lo recogido en el Plan de Control. Finalmente para la expedición del "Certificado Final de Obra" se presentará, en su caso, en el Colegio Oficial correspondiente el "Certificado de Control de Calidad" siendo preceptivo para su visado la aportación del "Libro de Control de Calidad". Este Certificado de Control de Calidad será el documento oficial garante del control realizado.

2. OBJETO

Este Plan de Control de Materiales describe el alcance y realización de los Servicios de Control en la ejecución de la Obra: "PROYECTO PARA REDISTRIBUCIÓN Y ADAPATACIÓN A PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA DE EDIFICIO MUNICIPAL ", situado en Calle Juan Pascual Esteban Chavarría 1-3 de Fustiñana.

El objeto del presente Plan, redactado en cumplimiento de lo establecido en el Art. 6 y Anejo I del CTE, es establecer las operaciones de control de calidad a desarrollar por el DEO, durante la ejecución de la obra.

Debido a la tipología de la misma y de los materiales en ella empleados no se considera, en principio, necesaria la realización de los mismos. No obstante el DEO podrá ordenar, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones del proyecto, las pruebas y ensayos que estime necesarios.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se refiere a la normativa aplicable a cada producto, unidad de obra o instalación, según se establezca en cada caso y forme parte de este Proyecto de Ejecución.

De acuerdo con el Proyecto de Ejecución la normativa aplicable es la siguiente:

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)
- Salubridad (HS).
- Seguridad contra incendio (SI).
- Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).
- Seguridad estructural (SE) -acciones -cimientos -acero -fábricas -madera
- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).
- INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS (RC-08).
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE).
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT).
- CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS POR SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO DE EJECUCION.

4. CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se recogen en este apartado las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de “seguridad estructural”, “seguridad en caso de incendio”, “seguridad de utilización y accesibilidad”, “higiene, salud y protección del medio ambiente”, “protección contra el ruido” y “ahorro de energía y aislamiento térmico”, establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, se identificarán con la etiqueta del marcado CE y se acompañarán de la Declaración CE de Conformidad del fabricante o, en su caso, con la Declaración de Prestaciones, de conformidad con el Reglamento (UE) N° 305/2011 de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación. Estos productos podrán ostentar marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias del proyecto.

Se considerarán conformes también los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes.

Condiciones del proyecto

Contendrá las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento. Estas especificaciones se pueden hacer por referencia a pliegos generales que sean de aplicación, documentos reconocidos u otros que sean válidas a juicio del proyectista.

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Finalmente describirá las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Condiciones en la ejecución de las obras

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.
- control de ejecución de la obra
- control de la obra terminada

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:

- a) el control de la documentación de los suministros.
- b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- c) el control mediante ensayos.

Control de ejecución de la obra

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.

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 control de la obra

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.

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.

Certificado final de obra

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.

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.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- a) 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
- b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

5. CONDICIONES ECONÓMICAS

La empresa constructora asume el costo de este plan de control de calidad y lo que pueda derivarse de su adaptación a las propias necesidades, y planificación de las obras.

Los posibles costes adicionales debidos al incumplimiento de la calidad exigida a los materiales utilizados en obra, se consideran incluidos en el coste de este Programa de Control de Calidad.

Si el contratista adquiriese materiales que no cumplan los requisitos previstos en este Programa de Control de Calidad: certificados de origen, resultados de ensayos o análisis de laboratorios

4.3. MEMORIA DE ELECTRICIDAD Y CÁLCULOS LUMÍNICOS

INDICE

- 1- Objeto
- 2- Clasificación de la instalación
- 3- Demanda de potencias
- 4- Relación de potencias (potencia instalada, potencia de calculo, máxima admisible)
- 5- Derivación individual al subcuadro
- 6- Cuadro general de mando y protección
- 7- Protección contra sobretensiones y sobreintensidades
- 8- Protección contra contactos directos e indirectos
- 9- Cálculo de la puesta a tierra
- 10- Receptores de alumbrado
- 11- Cables, conductos y canales proyectoras
- 12- Tomas de corriente e interruptores
- 13- Alumbrado de emergencia
- 14- Prescripciones particulares para locales de reunión.
- 15- Anexo de cálculos

MEMORIA JUSTIFICATIVA ELECTRICIDAD

1.- Objeto

El objeto del presente proyecto es el de realizar los cálculos para la renovación del local con uso de LUDOTECA y LOCALES ANEXOS.

2- Clasificación de la instalación

Están incluidos dentro de la ITC BT 28, dentro del apartado 2.1

Se trata de una modificación NO DE IMPORTANCIA

3.- Demanda de potencias

La demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado es la siguiente:

- Potencia total instalada:

ALUMBRADO 1	450 W
ALUMBRADO 2	450 W
ALUMBRADO 3	450 W
FUERZA 1	1000 W
FUERZA 2	1000 W
TOTAL....	3350 W

4.- Relación de potencias (potencia instalada, potencia de calculo, máxima admisible)

Potencia INSTALADA:

La potencia a instalar teniendo en cuenta la maquinaria, fuerza y alumbrado es de: 3350W.

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1350
- Potencia Instalada Fuerza (W): 2000

Potencia de CALCULO:

Los cálculos se han realizado con un coeficiente de simultaneidad de 1 para la derivación individual, lo que proporciona una potencia simultánea de 3350 W.

Potencia MAXIMA ADMISIBLE:

La potencia máxima admisible la limita el IGA de 25 A. Por lo que la potencia máxima es:

- Potencia Máxima Admisible (W): 5750 W

5.- Derivación individual al subcuadro

Se mantiene la derivación que alimenta el subcuadro.

6.-Cuadro general de mando y protección

En el Cuadro General se dispondrán los dispositivos de mando y protección para cada una de las

líneas generales y de las de alimentación directa a receptores, con indicación mediante placa indicadora del circuito al que pertenezca.

Se proyecta un interruptor general para la instalación y varios diferenciales de forma que quedan protegidos contra contactos indirectos según ITC-BT-024.

Se presenta una tabla con todas las líneas y sus protecciones proyectadas.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Se proyectan tres circuitos de alumbrado de forma que el fallo de uno de ellos no suponga más de 33% de la iluminación, todo ellos según ITCBT 28.

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál c. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones (mm) Tubo
DERIVACION IND.	3350	20	2x6+TTx6Cu	17.25	36	0.81	0.81	32
ALUMBRADO 1	450	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	15	0.52	1.33	16
ALUMBRADO 2	450	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	15	0.52	1.33	16
ALUMBRADO 3	450	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	15	0.52	1.33	16
FUERZA	2000	0.3	2x1.5Cu	10.83	17	0.03	0.84	
FUERZA 1	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	21	0.7	1.54	20
FUERZA 2	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	21	0.7	1.54	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxi (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
DERIVACIÓN IND.	20	2x6+TTx6Cu	12	15	2.033	1204.96	25;C		R
ALUMBRADO 1	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.033	6	0.35	204.74	10;C		R
ALUMBRADO 2	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.033	6	0.35	204.74	10;C		R
ALUMBRADO 3	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.033	6	0.35	204.74	10;C		R
FUERZA	0.3	2x1.5Cu	2.033	6	1.924	1138.67	16;C		R
FUERZA 1	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.924	6	0.517	302.15	16;C		R
FUERZA 2	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.924	6	0.517	302.15	16;C		R

7.- Protección contra sobretensiones y sobre intensidades

PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDADES.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado, teniendo en cuenta que la intensidad admisible en los conductores deberá disminuirse en un 15% respecto al valor correspondiente a una instalación convencional. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES.

CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

<u>Tensión nominal instalación</u>		<u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>			
<u>Sistemas III</u>	<u>Sistemas II</u>	<u>Categoría IV</u>	<u>Categoría III</u>	<u>Categoría II</u>	<u>Categoría I</u>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690 1000		8	6	4	2,5

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser

conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

8.- Protección contra contactos directos e indirectos

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección

IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

9.- Cálculo de la puesta a tierra

Las tierras son existentes.

Se realizará la medición de tierras y si no fuese la adecuada, la dirección facultativa propondrá la instalación de unas picas de tierra adicionales con conductor de cobre desnudo de 35 mm hasta el subcuadro.

10.- Receptores de alumbrado

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Se proyectan luminarias LED, de 36 W, con un flujo luminoso de 5140 lm.
Temperatura de color 4000°K
Dimensiones 600X600
Marca: NORMALIT, modelo LUZERNA AVANT o equivalente.

Downlight LED de 19 W, con un flujo luminoso de 2000 lm.
Temperatura de color 4000°K
Marca: PHILIPS, o equivalente.

11- Cables, conductos y canales protectoras

Se proyectan dos circuitos de nueva instalación para los circuitos C2 Y C3 y se mantendrá la instalación actual como circuito C1.

La instalación de fuerza se mantiene como esta.

El cableado será de PVC con una tensión asignada de 450/750V H07Z1-K con tensión asignada 0,6/1KV.

Los cables eléctricos serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad. Las características de estos cables se indican en las normas UNE 21123 parte 4 y 5 y UNE 211002. Concretamente se instalarán del tipo H07Z1-K y RZ1-K.

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

12- Tomas de corriente e interruptores

Las tomas de corriente serán tipo "schuko" con toma tierra lateral de corriente máxima 16 A e interruptores de 10 A.

13.- Alumbrado de emergencia

Ver DB SUA4

14.- Prescripciones particulares para locales de reunión.

22.1. ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que, en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

Deberán disponer de suministro de socorro (potencia mínima: 15 % del total contratado) los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Deberán disponer de suministro de reserva (potencia mínima: 25 % del total contratado):

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

22.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

22.2.1. Alumbrado de seguridad.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del 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, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o antipánico.

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 obstáculos.

El alumbrado ambiente o antipánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o antipánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

22.2.2. Alumbrado de reemplazamiento.

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

22.2.3. Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia.

Con alumbrado de seguridad.

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

Con alumbrado de reemplazamiento.

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

22.2.4. Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia.

Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Luminaria alimentada por fuente central.

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

22.3. PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL.

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabines de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Su clase de reacción al fuego mínima será C_{ca}-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123, partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- Salas de venta o reunión, por planta del edificio
- Escaparates
- Almacenes
- Talleres
- Pasillos, escaleras y vestíbulos

15.- Anexo de Cálculos

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(j) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(j) + X \cdot \sin(j))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(j) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(j) + X \cdot \sin(j))$$

En donde:

- P = Potencia activa en vatios (w)
- U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro
- I = Intensidad en amperios (A)
- dV = Caída de tensión simple(V)
- Cosj = Coseno de fi, factor de potencia
- r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)
- R = Resistencia eléctrica conductor (W)
- X = Reactancia eléctrica conductor (W)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{PR^2 + QR^2}$$

$$IR = SR^* / VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; **SR*** = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)
IR = Intensidad fasorial R
VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)
IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1_2 = |VR1| - |VR2|$$

cdt Fase_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro
dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)
dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S
dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$
$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$
$$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)(I/I_{max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ\text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ\text{C}$$

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ\text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ\text{C}$$

$$\text{Barras Blindadas} = 85^\circ\text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{P^2+ Q^2}.$$

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

\varnothing_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

\varnothing_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2 \times \pi \times f$; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu F)$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{k3} = ct U / \sqrt{3} (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k2} = ct U / 2 (Z_Q + Z_T + Z_L)$$

$$* I_{k1} = ct U / \sqrt{3} (2/3 \cdot Z_Q + Z_T + Z_L + (Z_N \text{ ó } Z_{PE}))$$

¡ATENCIÓN!: La suma de las impedancias es vectorial, son números complejos y se suman partes reales por un lado (R) e imaginarias por otro (X).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Rt: $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Xt: $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

Ik3: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

Ik2: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

Ik1: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión. (Condiciones generales de cc según Ikmax o Ikmin), UNE_EN 60909.

U: Tensión F-F.

ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$$Z_Q = ct U^2 / S_{cc}$$

$$X_Q = 0.995 Z_Q$$

$$R_Q = 0.1 X_Q$$

UNE_EN 60909

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / Sn) \quad RT = (urcc\%/100) (U^2 / Sn) \quad XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = r L / S \cdot n$$

$$X = Xu \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

r: Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20°C, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: n° de conductores por fase.

* Curvas válidas.(Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_x \cdot n)$$

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

s_{max}: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: n° de pletinas por fase

W_x: Módulo resistente por pletina eje x-x (cm³)

W_y: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

sadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \ddot{O}t_{cc})$$

Siendo,

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs}: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc}: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Lmáx

$$L_{máx} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot r_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

L_{máx} = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), $U_{ff}/\sqrt{3}$ en sistemas TN e IT con neutro distribuido, U_{ff} en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm²), S_{fase} en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, S_{neutro} en sistemas IT con neutro distribuido.

k₁ = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S < 120mm², 0.9 S = 120mm², 0.85 S = 150mm², 0.8 S = 185mm², 0.75 S ≥ 240mm².

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

m = S_{fase}/S_{neutro} sistema TN_C, S_{fase}/S_{protección} sistema TN_S, S_{neutro}/S_{protección} sistema IT neutro distribuido, S_{fase}/S_{protección} sistema IT neutro NO distribuido.

I_a: Fusibles, I_{f5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I_{mag} (A):

CURVA B I_{MAG} = 5 I_n

CURVA C I_{MAG} = 10 I_n

CURVA D I_{MAG} = 20 I_n

k₂ = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot r / P$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN TT

- Potencia total instalada:

ALUMBRADO 1	450 W
ALUMBRADO 2	450 W
ALUMBRADO 3	450 W
FUERZA 1	1000 W
FUERZA 2	1000 W
TOTAL....	3350 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1350
- Potencia Instalada Fuerza (W): 2000
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 0.84: 4836.6
- Potencia Máxima Admisible (W)_Cosfi 1: 5750

Reparto de Fases - Líneas Monofásicas

- Potencia Fase R (W): 3350
- Potencia Fase S (W): 0
- Potencia Fase T (W): 0

Cálculo de la DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0.84; Xu(mW/m): 0.08;
- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 3350 Q(var): 2153.83
- Intensidades fasores: IR = 14.51-9.33i; IS = -0; IT = -0; IN = 14.51-9.33i
- Intensidades valor eficaz: IR = 17.25; IS = -0; IT = -0; IN = 17.25

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 17.25

Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 46.88; S = 40; T = 40; N = 46.88

e(parcial): RN = 1.87 V, 0.81%;

e(total): **RN = 1.87 V, 0.81%**;

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 1

- Potencia nominal: 450 W
 - Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 25 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;
-
- Potencias: P(w): 450 Q(var): 217.94
 - Intensidades fasores: IR = 1.95-0.94i; IS = -0; IT = -0; IN = 1.95-0.94i
 - Intensidades valor eficaz: IR = 2.17; IS = -0; IT = -0; IN = 2.17

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.17

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.62; S = 40; T = 40; N = 40.62

e(parcial): RN = 1.21 V, 0.52%;

e(total): **RN = 3.08 V, 1.33% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 2

- Potencia nominal: 450 W
 - Tensión de servicio: 230.94 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 25 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;
-
- Potencias: P(w): 450 Q(var): 217.94
 - Intensidades fasores: IR = 1.95-0.94i; IS = -0; IT = -0; IN = 1.95-0.94i
 - Intensidades valor eficaz: IR = 2.17; IS = -0; IT = -0; IN = 2.17

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.17

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.62; S = 40; T = 40; N = 40.62

e(parcial): RN = 1.21 V, 0.52%;

e(total): **RN = 3.08 V, 1.33% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO 3

- Potencia nominal: 450 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 450 Q(var): 217.94
- Intensidades fasores: IR = 1.95-0.94i; IS = -0; IT = -0; IN = 1.95-0.94i
- Intensidades valor eficaz: IR = 2.17; IS = -0; IT = -0; IN = 2.17

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 2.17

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: H07Z1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 40.62; S = 40; T = 40; N = 40.62

e(parcial): RN = 1.21 V, 0.52%;

e(total): **RN = 3.08 V, 1.33% ADMIS (4.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FUERZA

- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Coeficiente de simultaneidad: 1
- Potencias: P(w): 2000 Q(var): 1500
- Intensidades fasores: IR = 8.66-6.5i; IS = -0; IT = -0; IN = 8.66-6.5i
- Intensidades valor eficaz: IR = 10.83; IS = -0; IT = -0; IN = 10.83

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 10.83

Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 17 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 52.16; S = 40; T = 40; N = 52.16

e(parcial): RN = 0.07 V, 0.03%;

e(total): **RN = 1.94 V, 0.84%;**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FUERZA 1

- Potencia nominal: 1000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 750
- Intensidades fasores: IR = 4.33-3.25i; IS = -0; IT = -0; IN = 4.33-3.25i
- Intensidades valor eficaz: IR = 5.41; IS = -0; IT = -0; IN = 5.41

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 5.41

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.99; S = 40; T = 40; N = 41.99

e(parcial): RN = 1.63 V, 0.7%;

e(total): **RN = 3.56 V, 1.54% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: FUERZA 2

- Potencia nominal: 1000 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 1000 Q(var): 750
- Intensidades fasores: IR = 4.33-3.25i; IS = -0; IT = -0; IN = 4.33-3.25i
- Intensidades valor eficaz: IR = 5.41; IS = -0; IT = -0; IN = 5.41

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 5.41

Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 41.99; S = 40; T = 40; N = 41.99

e(parcial): RN = 1.63 V, 0.7%;

e(total): **RN = 3.56 V, 1.54% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CÁLCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 2.03^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.048 \cdot 1) = 89.732 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 17.25 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.03 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T. Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(m m) Tubo, Canal, Band.
DERIVACION IND.	3350	20	2x6+TTx6Cu	17.25	36	0.81	0.81	32
ALUMBRADO 1	450	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	15	0.52	1.33	16
ALUMBRADO 2	450	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	15	0.52	1.33	16
ALUMBRADO 3	450	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.17	15	0.52	1.33	16
FUERZA	2000	0.3	2x1.5Cu	10.83	17	0.03	0.84	
FUERZA 1	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	21	0.7	1.54	20
FUERZA 2	1000	25	2x2.5+TTx2.5Cu	5.41	21	0.7	1.54	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xln	Lmáxima (m)	Fase
DERIVACIÓN IND.	20	2x6+TTx6Cu	12	15	2.033	1204.96	25;C		R
ALUMBRADO 1	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.033	6	0.35	204.74	10;C		R
ALUMBRADO 2	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.033	6	0.35	204.74	10;C		R
ALUMBRADO 3	25	2x1.5+TTx1.5Cu	2.033	6	0.35	204.74	10;C		R
FUERZA	0.3	2x1.5Cu	2.033	6	1.924	1138.67	16;C		R
FUERZA 1	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.924	6	0.517	302.15	16;C		R
FUERZA 2	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.924	6	0.517	302.15	16;C		R

4.4 INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

4.4.1.- MEMORIA DE CALIDADES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas para conseguirlas, quedan definidas en la medida que les corresponde en los diferentes documentos que integran el presente Proyecto.

4.4.2.- INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

1.-Introducción

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes.

Un edificio en buen estado ha de ser seguro. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus habitantes. Los edificios a medida que envejecen presentan peligros tales como el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Un edificio en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo. Tener los edificios en buen estado trae cuenta a sus propietarios.

El buen funcionamiento de las instalaciones de electricidad o calefacción permite un importante ahorro energético. En estas condiciones, los aparatos funcionan bien consumen adecuada energía y con ello se colabora a la conservación del medio ambiente.

Un edificio será confortable si es posible contar con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones, lo cual producirá un nivel óptimo de confort en un ambiente de temperatura y humedad adecuadas, adecuado aislamiento acústico y óptima iluminación y ventilación.

En resumen, un edificio en buen estado de conservación proporciona calidad de vida a sus usuarios.

2.- Los elementos del edificio

Los elementos se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria de el edificio. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La nueva estructura proyectada para porche soporta su propio peso. Se utilizan los pilares de fachada del edificio y unos nuevos metálicos para su apoyo. El resto de la estructura del edificio no se ha modificado.

No se modifica el uso del edificio.

No se actúa tampoco sobre la cubierta del edificio. Se plantea una cubierta plana en el porche para crear un acceso cubierto al edificio.

Las fachadas forman el cerramiento del edificio y lo protegen de los agentes climatológicos y del ruido exterior. Por una parte proporcionan intimidad, pero a la vez permiten la relación con el exterior a través de sus huecos tales como ventanas, puertas y balcones. Sólo se sustituyen varias ventanas de la planta primera del edificio y no se actúa sobre el resto de la fachada.

Los paramentos interiores conforman el edificio en diferentes espacios para permitir la realización de diferentes actividades. Todos ellos poseen unos determinados acabados que confieren calidad y confort a los espacios interiores del edificio.

Las instalaciones son el equipamiento y la maquinaria que permiten la existencia de servicios para los usuarios del edificio y mediante ellos se obtiene el nivel de confort requerido por los usuarios para las funciones a realizar en el mismo.

3.- Estructura del edificio: Cimentación

INSTRUCCIONES DE USO

Modificación de cargas

- Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio es imprescindible consultar a un Arquitecto.

Lesiones

- Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un Arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

- Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

- Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalces de la cimentación. Estos descalces pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

- Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

4.- Estructura del edificio: Estructura vertical (pilares)

INSTRUCCIONES DE USO

Modificaciones

- Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control de un Arquitecto. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

Lesiones

- Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que un Arquitecto analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.
 - Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares.
 - Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.
 - Desconchados en el revestimiento de hormigón.
 - Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.
 - Piezas de piedra fracturadas o con grietas verticales.
 - Pequeños orificios en la madera que desprenden un polvo amarillento.
 - Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
 - Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por un Arquitecto.
- Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

ESTRUCTURA METÁLICA:

El mantenimiento de la estructura metálica se hará extensivo a los elementos de protección, especialmente a los de protección ante incendio.

Instrucciones de Mantenimiento

Las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

Cada 10 años se realizará una inspección técnica rutinaria. Se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que serán normalmente de tipo dúctil y se manifiesten en forma de daños de elementos (deformaciones excesivas causantes de fisuras de cerramientos, etc.). Se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.).

Cada 20 años se realizará una inspección técnica para identificar los posibles daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones (corrosión localizada, deslizamiento no previsto de uniones atornilladas, etc.), daños que no pueden identificarse sino a través de sus efectos en otros elementos no estructurales.

No se contemplan las operaciones de mantenimiento específicas de los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga. En este caso, se redactará un plan de mantenimiento independiente del general incluso en el caso de adoptar el planteamiento de vida segura en la comprobación a fatiga. Si en la comprobación a fatiga se ha adoptado el criterio de tolerancia al daño, el plan de mantenimiento debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

Los aceros con resistencia mejorada a la corrosión se inspeccionarán periódicamente para comprobar el estado de la capa protectora de óxido, especialmente mientras ésta se forma.

5.- Estructura del edificio: Estructura horizontal (forjados de piso y de cubierta)

INSTRUCCIONES DE USO

Uso

- En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso, como es el caso de armarios y librerías cerca de pilares o paredes de carga.
- En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones

- La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas que no ajustan.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

Uso

- Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

Modificaciones

- Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a un Arquitecto.

Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:

- Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.
- Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.
- Manchas de óxido en elementos metálicos.
- Pequeños agujeros en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

6.- Fachadas exteriores

INSTRUCCIONES DE USO

Las fachadas separan el edificio del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o el calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada no puede alterarse sin tener en cuenta las ordenanzas municipales.

Aislamiento térmico

Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Un Arquitecto deberá analizar los síntomas adecuadamente para determinar posibles defectos en el aislamiento térmico.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar.

Aislamiento acústico

El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior de la casa.

El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

7.- Paredes medianeras

INSTRUCCIONES DE USO

Las paredes medianeras son aquéllas que separan al edificio de los edificios vecinos. Cuando éstos no existan o sean más bajos, las medianeras quedarán a la vista y deberán estar protegidas como si fueran fachadas.

8.- Acabados de fachada

INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

Con el paso del tiempo, la pintura se suele decolorar o manchar por los goteos del agua de lluvia. Si se quiere repintar, debe hacerse con el mismo tipo de pintura.

Los azulejos se pueden limpiar con agua caliente. Debe vigilarse que no existan piezas agrietadas, ya que pueden desprenderse con facilidad.

La obra vista puede limpiarse cepillándola. A veces, pueden aparecer grandes manchas blancas de sales del mismo ladrillo que se pueden cepillar con una disolución de agua con vinagre.

9.- Ventanas, barandillas, rejas y persianas

INSTRUCCIONES DE USO

No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos.

No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanquidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad.

Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

El PVC se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de madera, debe evitarse forzar los listones cuando pierdan la horizontalidad o se queden encallados en las guías.

En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de PVC, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

10.- Cubierta

INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico para evitar que se desprendan fibras.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua.

Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización.

Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un Arquitecto lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

Debe procurarse, siempre que sea posible, no caminar por encima de las cubiertas planas no transitables. Cuando sea necesario pisarlas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. El personal de inspección, conservación o reparación estará provisto de zapatos de suela blanda.

La capa de grava evita el deterioro del aislamiento térmico por los rayos ultravioletas del sol. Los trabajos de reparación se realizarán siempre sin que la grava retirada sobrecargue la estructura.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a un Arquitecto.

11.- Tabiques de distribución

INSTRUCCIONES DE USO

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad de un Arquitecto.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.

Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

El ruido de personas (de los vecinos de al lado, de la gente que camina por el piso de encima) pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a un Arquitecto la solución más idónea.

Si se desea colgar objetos en los tabiques cerámicos se utilizarán tacos y tornillos.

Para colgar objetos en las placas de cartón-yeso se precisan tacos especiales o tener hecha la previsión en el interior del tabique.

Por lo general, en los cielos rasos no se pueden colgar objetos.

12.- Carpintería interior

INSTRUCCIONES DE USO

Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y sustituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco.

En el caso de las puertas que después de un largo período de funcionamiento correcto encajen con dificultad, previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:

- un grado de humedad elevado
- movimientos de las divisiones interiores
- un desajuste de las bisagras

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

Los cristales se limpiarán con agua jabonosa, preferentemente tibia, y se secarán. No deben fregarse con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

Los cerramientos pintados se limpiarán con agua tibia y, si hace falta, con un detergente. Después se enjuagarán.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

El aluminio anodizado hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

El PVC hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

13.- Acabados interiores

INSTRUCCIONES DE USO

ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS

Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

La acción prolongada del agua deteriora las paredes y techos revestidos de yeso.

Cuando sea necesario pintar los paramentos revocados, se utilizarán pinturas compatibles con la cal o el cemento del soporte.

Los estucos son revestimientos de gran resistencia, de superficie dura y lisa, por lo que resisten golpes y permiten limpiezas a fondo frecuentes.

PAVIMENTOS

Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de substituirse con una cierta frecuencia.

Como norma general, se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, por ejemplo la madera, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales ni tan solo la admiten. Los productos abrasivos como la lejía, los ácidos o el amoníaco deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento.

Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo.

Las piezas desprendidas o rotas han de substituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas.

Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto.

Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados.

Los pavimentos de hormigón pueden limpiarse con una fregona húmeda o con un cepillo empapado de agua y detergente. Se pueden cubrir con algún producto impermeabilizante que haga más fácil la limpieza.

Los pavimentos de mármol sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos, como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desean abrillantar se pueden utilizar ceras líquidas especiales. El mármol se puede pulir de nuevo.

Puede fregar la pizarra y la piedra lisa con algún producto de limpieza de suelos o con sosa diluida en agua. No se deben fregar con jabón.

Los mármoles y las piedras calizas son muy sensibles a los ácidos, no se debe utilizar ácido clorhídrico para su limpieza.

El terrazo no requiere una conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o alguno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

El mosaico hidráulico no requiere conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático o salfumant, detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o uno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

Las piezas de cerámica porosa se manchan con facilidad. Las manchas se pueden sacar mediante un trapo humedecido en vinagre hirviendo y después fregarlas con agua jabonosa. Se pueden barnizar o encerar después de tratarlas con varias capas de aceite de linaza.

Las piezas cerámicas esmaltadas sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y se fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácidos fuertes.

Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlas o desconcharlas.

Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales.

Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

Los pavimentos de corcho son muy flexibles y elásticos, aunque tienen menor duración que los de madera.

La resistencia al rozamiento y a las acciones derivadas del uso dependen del tipo de barniz protector utilizado. Es conveniente que el barniz sea de la mayor calidad ya que resulta difícil y caro el pulido y rebarnizado.

Los pavimentos de goma o sintéticos se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión. No se deben utilizar productos disolventes.

El comportamiento frente al uso continuado a que se ven sometidos es muy diferente, por lo cual se seguirán las recomendaciones del fabricante del producto.

Es conveniente evitar que los pavimentos de madera sufran cambios bruscos y extremos de temperatura y humedad. La madera húmeda es más atacable por los hongos y los insectos, y es necesario aumentar la vigilancia en este caso.

Su dureza depende de la madera utilizada. Las maderas más blandas precisarán una conservación más cuidada. Los objetos punzantes, como los tacones estrechos de algunos zapatos, son especialmente dañinos. Para proteger la superficie es conveniente el uso de barnices de resistencia y elasticidad elevadas.

La limpieza se realizará en seco, sacando las manchas con un trapo humedecido en amoníaco.

La madera colocada en espacios interiores es muy sensible a la humedad, por lo tanto debe evitarse la producción abundante de vapor de agua o que se vierta agua en forma líquida. Conviene mantener un grado de humedad constante, los humidificadores ambientales pueden ser una buena ayuda.

Estos pavimentos tienen una junta perimetral para absorber movimientos, oculta bajo el zócalo. Estas juntas deben respetarse y no pueden ser obstruidas o rellenadas.

Si el acabado es encerado no se puede fregar, se debe barrer y sacarle el brillo con un trapo de lana o con una enceradora eléctrica. Si pierde brillo se debe añadir cera. La cera vieja se eliminará cuando tenga demasiado grueso. Se puede utilizar un cepillo metálico y un desengrasante especial o la misma enceradora eléctrica con un accesorio especial. Se pasará el aspirador y se volverá a encerar.

Al parquet de madera, si está barnizado, se le debe pasar un trapo húmedo o una fregona un poco humedecida. Se recuerda que el parquet no se puede empapar y que no se puede utilizar agua caliente.

Los pavimentos textiles, denominados generalmente moquetas, tienen composiciones muy variables que conforman sus características.

La limpieza y conservación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Precisan la eliminación frecuente del polvo, a ser posible diariamente, y una limpieza con espuma seca periódica.

Las moquetas y materiales sintéticos son combustibles, aunque habitualmente incorporan productos ignifugantes en su fabricación. Algunas moquetas acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de PVC se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión, no deben utilizarse productos disolventes.

Los pavimentos plásticos tienen un buen comportamiento y su conservación es sencilla. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte. Estos materiales acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de linóleo se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente.

Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte.

14.- Instalaciones: Red de Evacuación

INSTRUCCIONES DE USO

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio u otro sistema autorizado.

Actualmente, en la mayoría de edificios, hay una sola red de saneamiento para evacuar conjuntamente tanto las aguas fecales o negras como las aguas pluviales. La tendencia es separar la red de aguas pluviales por una parte y, por la otra, la red de aguas negras. Si se diversifican las redes de los municipios se producirán importantes ahorros en depuración de aguas.

En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios.

La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitar, bastoncillos, etc.

Las sustancias y elementos anteriores, por sí mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc.

Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior.

Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas. Como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua.

Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección de un Arquitecto.

Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible.

Durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas de fibrocemento.

15.- Instalaciones: Red de Fontanería

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación a partir del contador es a cargo del propietario del edificio. El mantenimiento de las instalaciones corresponde al propietario.

Precauciones

Se recomienda cerrar la llave de paso del edificio en caso de cierre prolongado. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso.

Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra.

Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior.

El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanquidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.

Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba.

Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.

En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

16.- Instalaciones: Red de Electricidad

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador corresponde al propietario del edificio.

El mantenimiento de la instalación corresponde al propietario del inmueble. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

Precauciones

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños (locales húmedos).

No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio.

Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

17.- Instalaciones: Chimeneas, Extractores y Conductos de Ventilación

INSTRUCCIONES DE USO

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores de las viviendas deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol, durante 20 ó 30 minutos. Es mejor ventilar los dormitorios a primera hora de la mañana. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de las cocinas y los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

18.- Equipamientos: Calefacción y Refrigeración

INSTRUCCIONES DE USO

Deben leerse y seguirse las instrucciones de la instalación antes de ponerla en funcionamiento por primera vez.

El correcto mantenimiento de la instalación es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón hay que prestarle las máximas atenciones para obtener un rendimiento óptimo.

Si los radiadores disponen de purgadores individuales se debe quitar el aire que pueda haber entrado dentro de la instalación. Los radiadores que contienen aire no calientan, y este mismo aire permite que se oxiden y se dañen más rápidamente. Tampoco deje nunca sin agua la instalación, aunque no funcione.

19.- Equipamientos: Instalaciones de Protección

INSTRUCCIONES DE USO

Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente.

En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico.

Es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso.

Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa especializada del sector.