

# **PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

## **PROYECTO DE NUEVO ASCENSOR IES JORGE GUILLÉN DE VILLALÓN DE CAMPOS (VALLADOLID)**



### **MEMORIA GENERAL**



**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN**  
**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE EDUCACIÓN DE VALLADOLID**

**FAUSTO BUENO MESTRE**  
**ARQUITECTO DIRECTOR EQUIPO REDACTOR**

---

## **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

**Proyecto:**

**“NUEVO ASCENSOR IES JORGE GUILLÉN  
DE VILLALÓN DE CAMPOS (VALLADOLID)”  
SITUADO EN LA AVENIDA DEL PARQUE Nº 16**

## **MEMORIA**

---

**ARQUITECTO DIRECTOR DEL EQUIPO REDACTOR:**

**Fausto Bueno Mestre**

---

## PRESENTACIÓN

---

### I.OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto de Ejecución se refiere al "NUEVO ASCENSOR IES JORGE GUILLÉN", edificio de la Junta de Castilla y León situado en la Avenida del Parque Nº 16 de Villalón de Campos (Valladolid), que tiene como objetivos principales: 1º La instalación de un ascensor en construcción anexa al edificio principal; 2º La sustitución de los anclajes de algunos conductos de calefacción de la zona central de la planta baja y 3º Sustitución del pavimento deteriorado en algunos locales de la zona norte de la planta baja.

- **SINÓPSIS DE AFECCIONES Y JUSTIFICACIONES EN RELACIÓN A LA LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LAS OBRAS:**

1-INFRAESTRUCTURAS Y VÍAS PÚBLICAS (GESTIÓN DE SERVICIOS URBANOS): "En el presente proyecto NO SE INTERVIENE, ni modifica ningún elemento de la vía pública, ni se acomete a redes de infraestructuras municipales (agua, saneamiento, electricidad...).

2-MOVIMIENTOS DE TIERRAS (PATRIMONIO CULTURAL-YACIMIENTOS): "En el presente proyecto NO SE REALIZAN MOVIMIENTOS DE TIERRAS ni se remozan, de modo que pudieran afectar a cualquier Yacimiento catalogado existente. (Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio cultural de Castilla y León).

3-DEMOLICIONES (DEFINICIÓN Y GESTIÓN DE RESÍDUOS): La actuación referida a las demoliciones previstas es de pequeña entidad, por lo que NO SE PRECISA PROYECTO DE DEMOLICIÓN. Dicha demolición, no obstante, se recoge y define en un capítulo específico de la memoria y en el ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

4-ACTUACIÓN EN RELACIÓN CON LA EDIFICACIÓN CATALOGADA O PROTEGIDA: La actuación prevista en el proyecto en relación a los edificios existentes, se reduce a una sustitución de las cubiertas, sin alterar ni la morfología básica de la cubierta, ni los huecos o composición de fachadas.

- **DATOS GENERALES:**

**Datos Catastrales del inmueble:**

Referencia catastral del inmueble:	1423602UM3612S0001JU
Localización:	Avenida del Parque Nº 16 Villalón de Campos (Valladolid)
Superficie de la parcela:	17.368,00 m <sup>2</sup>
Superficie edificada actualmente:	5.835 m <sup>2</sup>

**Condiciones urbanísticas:**

Planeamiento vigente:	Plan General de Ordenación Urbana de Villalón de Campos (Valladolid).
Fechas de aprobación / publicación:	28.07.1994 / 17.11.1994
Clasificación del Suelo:	Urbano (Suelo Urbano)
Ordenanza:	Equipamiento
Uso principal:	Equipamiento Cívico Cultural (EQ-EC)

La parcela se encuentra reflejada en el Plano de Ordenación 1-7 del P.G.O.U.

Tanto el uso previsto, como el resto de condiciones y parámetros urbanísticos que afectan a la edificación y parcela, permiten la viabilidad del proyecto.

- **CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ACTUACIÓN:**

Actuación prevista:

El objeto principal y general de la intervención es el de mejorar las condiciones de accesibilidad y calidad interior de la edificación; para ello se prevé:

\*La construcción de una ampliación de la edificación actual para albergar una caja de ascensor, incluyendo la prolongación del cortaviento sur de planta baja, para acceso al ascensor y al patio; la prolongación del corredor sur de la planta primera para acceso al ascensor y a la terraza-refugio, conforme a la legislación vigente.

\*El desmontaje puntual de algunos equipos e instalaciones existentes en el interior y exterior del edificio, de calefacción, electricidad y evacuación de aguas afectados por la actuación.

\*El nuevo anclaje de conductos de calefacción de la zona del vestíbulo principal y anexos

\*La ejecución de nuevos revestimientos y acabados en las zonas de actuación: pavimentos de hormigón en el exterior del edificio, pavimentos de diversos tipos en el interior, falsos techos, alicatados y pinturas.

\*El acondicionamiento de los paramentos y elementos existentes, afectados por las actuaciones.

## **II. AUTOR DEL ENCARGO**

Consejería / Organismo contratante: Dirección Provincial de Educación de Valladolid de la Junta de Castilla y León.

Unidad Promotora: Área Técnica de Construcciones y Equipamientos

Código Expediente: B2022/015131

Fecha del encargo: 11 de octubre de 2022

## **III.EQUIPO TECNICO REDACTOR**

El presente Proyecto de Ejecución ha sido redactado por el equipo dirigido por el arquitecto FAUSTO BUENO MESTRE, colegiado nº 0424 del Colegio Oficial de Arquitectos de Castilla y León Este.

## **IV. COMPOSICIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto comprende la documentación e información estipulada en el Anexo I del CTE.

El Proyecto, desde un punto de vista formal, se compone de los siguientes volúmenes y documentos:

**Vol.1. PROYECTO DE ARQUITECTURA:**

**DOCUMENTO 1: MEMORIA**

**1. MEMORIA DESCRIPTIVA:**

- 1.1. Agentes
- 1.2. Información previa
- 1.3. Descripción del proyecto
- 1.4. Prestaciones del edificio.

**2. MEMORIA CONSTRUCTIVA:**

- 2.1. Sustentación del edificio
- 2.2. Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal)
- 2.3. Sistema envolvente (fachadas, cubiertas, suelos sobre el terreno)
- 2.4. Sistema de Compartimentación
- 2.5. Sistema de acabados
- 2.6. Sistema de Acondicionamiento e Instalaciones
- 2.7. Equipamiento.
- 2.8. Urbanización

**3. CUMPLIMIENTO DEL CTE:**

- 3.1. Seguridad Estructural
- 3.2. Seguridad en caso de incendio
- 3.3. Seguridad de Utilización y accesibilidad
- 3.4. Salubridad
- 3.5. Protección Contra el Ruido
- 3.6. Ahorro de Energía

**4. CUMPLIMIENTO DE OTRA NORMATIVA:**

- 4.1. Normativa de accesibilidad y supresión de barreras

**5. ANEXOS:**

- 5.1. FASES. PLAZOS Y PROGRAMA DE OBRA
- 5.2. MEMORIA DE ESTRUCTURA
- 5.3. MEMORIA DE INSTALACIONES
- 5.4. PLAN DE CONTROL Y CALIDAD
- 5.5. ESTUDIO GEOTÉCNICO

**DOCUMENTO 2: MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

- Mediciones
- Presupuesto
- Cuadro de Precios Simples
- Cuadro de Precios Auxiliares y Compuestos

DOCUMENTO 3: PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

- Pliego de Cláusulas Administrativas
- Disposiciones Generales
- Disposiciones Facultativas
- Disposiciones Económicas
- Pliego de Condiciones Particulares

DOCUMENTO 4: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA. PLANOS

GENERALES

- 01.G1- PLANO DE SITUACIÓN Y CONDICIONES URBANÍSTICAS

ESTADO ACTUAL

- 02.A1- ESTADO ACTUAL. PLANTA DE ORDENACIÓN DE PARCELA
- 03.A2- ESTADO ACTUAL PLANTA BAJA DEL CONJUNTO. ZONAS DE ACTUACIÓN.
- 04.A3- ESTADO ACTUAL PLANTAS DE USOS, ALZADOS Y SECCIONES
- 05.A4- ESTADO ACTUAL PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN.  
ZONA 1: AMPLIACIÓN PARA UBICACIÓN DE ASCENSOR.

ESTADO REFORMADO

- 06.B1- ESTADO REFORMADO: PLANTA GENERAL DEL CONJUNTO. ZONAS DE ACTUACIÓN.  
INSTALACIONES.
- 07.B2- ESTADO REFORMADO. PLANTAS DE USOS, ALZADOS Y SECCIONES
- 08.B3- ESTADO REFORMADO. PLANTA, ALZADO Y SECCIÓN.  
ZONA 1: AMPLIACIÓN PARA UBICACIÓN DE ASCENSOR.
- 09.B4- ESTADO REFORMADO. DETALLES CONSTRUCTIVOS DE PLANTAS  
ZONA 1: AMPLIACIÓN PARA UBICACIÓN DE ASCENSOR.
- 10.B5- ESTADO REFORMADO. ESTRUCTURA 1 – CIMENTACIÓN. DETALLE Y COTAS  
ZONA 1: AMPLIACIÓN PARA UBICACIÓN DE ASCENSOR.
- 11.B6- ESTADO REFORMADO. ESTRUCTURA 2 – FORJADOS. DETALLES Y COTAS  
ZONA 1: AMPLIACIÓN PARA UBICACIÓN DE ASCENSOR.
- 12.B7 ESTADO REFORMADO. ESTRUCTURA 3. CIMENTACIÓN. CUADRO DE ZAPATAS Y PILARES  
ZONA 1: AMPLIACIÓN PARA UBICACIÓN DE ASCENSOR.
- 13.B8- ESTADO REFORMADO. MEMORIA DE CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA  
ZONA 1: AMPLIACIÓN PARA UBICACIÓN DE ASCENSOR.
- 14.C1- ESTADO REFORMADO. PLANTA Y DETALLES  
ZONA 2: ANCLAJE DE CONDUCTOS DE CALEFACCIÓN
- 15.D1- ESTADO REFORMADO. PLANTA ALZADO, SECCIÓN Y DETALLE  
ZONA 3: ACONDICIONAMIENTO DE PAVIMENTOS INTERIORES
- 16.E1- ESTADO REFORMADO.INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD B.T.  
PLANTAS BAJA Y PRIMERA
- 17.F1- ESTADO REFORMADO. JUSTIFICACIÓN CPI DB SI  
PLANTAS BAJA Y PRIMERA

**Vol.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD:**

DOCUMENTO 1: MEMORIA

1. MEMORIA
2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**Vol.3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN:**

DOCUMENTO 1: MEMORIA

1. MEMORIA
2. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**Vol.4. ANEXOS**

1. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA
2. ANEXOS ADMINISTRATIVOS

## 1 MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1. AGENTES

**PROMOTOR:** DIRECCIÓN PROVINCIAL DE EDUCACIÓN DE VALLADOLID  
DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN.

**PROYECTISTA:** Fausto Bueno Mestre – Arquitecto  
C/ Estadio nº 3, Entreplanta A  
47006-VALLADOLID

### 1.2. INFORMACIÓN PREVIA

#### 1.2.1. Documentación aportada por la propiedad:

Documentación aportada por La Dirección Provincial de Educación de Valladolid de la Junta de Castilla y León:

- 1.- Fichero .pdf y .dwg con Estado actual del edificio (aproximación).

#### 1.2.2. Nomenclatura general utilizada en proyecto

- Denominación de las zonas de actuación pertenecientes al conjunto de la edificación existente:

Zona "1":	Zona Sur del Edificio Nº 1. Objeto de la ampliación para instalación del ascensor.
Zona "2":	Zona Central del Edificio Nº 1. Objeto de la sustitución de anclajes de conductos de calefacción.
Zona "3":	Zona Norte del Edificio Nº 1. Objeto de la sustitución de pavimentos.

#### 1.2.3. Antecedentes

Según los datos aportados:

*La edificación se realizó en 1968; y aunque ha sufrido algunas transformaciones, su tipología y configuración general se han preservado.*

#### 1.2.4. Emplazamiento y entorno físico

*El inmueble se ubica en la Avenida del Parque, Nº 16 del municipio de VILLALÓN DE CAMPOS, provincia de Valladolid (España). Su ubicación es periférica (a 850 m del centro urbano) y pertenece a una zona referente de equipamientos fuera de la ciudad, que se sitúa a su vez junto a un barrio con uso eminentemente residencial, de baja densidad.*

*En la parcela se ha delimitado un recinto cerrado que contiene una edificación exenta ubicada en una posición relativamente centrada, que corresponde a un conjunto de edificios yuxtapuestos, de carácter docente. En el recinto se observan árboles de porte medio, arbustos y algunas zonas de césped.*

*El solar limita al Norte con un camino que lo separa de otro equipamiento de carácter sanitario; al Sur con el Polideportivo Municipal; al Este con un vial de servicio de la carretera C-611, jalonado por numerosos árboles y alcorques; y al Oeste con terrenos pertenecientes al Suelo Rústico del municipio.*



*La parcela a la que se refiere el proyecto posee una forma irregular pentagonal, aunque ligeramente trapezoidal, de dimensiones nominales máximas de 222 x 175 metros con una superficie total actual delimitada (según documentación gráfica) de 17.368,00 m². La delimitación se formaliza mediante tapias y vallas de diferentes grados de opacidad y transparencia.*

*La parcela está dotada actualmente de las infraestructuras básicas necesarias: saneamiento, abastecimiento de agua, electricidad y pavimento de calles.*

▪ **SERVIDUMBRES APARENTES**

En la zona de actuación no se observan servidumbres aparentes que pudieran afectar a la ejecución de las obras previstas, al margen de las inherentes a las características del propio conjunto de edificaciones.

### 1.2.5. Construcciones e Instalaciones existentes

#### **EL SOLAR Y SUS CONSTRUCCIONES**

En el solar se distingue 1 construcción compuesta de varios edificios anexos, erigidos en sucesivos momentos, posiblemente dentro de la misma época, pero con tipologías y sistemas constructivos muy diferentes, con una imagen diferenciada debida a la sección y los materiales empleados. La actuación objeto de este proyecto afecta únicamente al volumen principal de la edificación.

La edificación presenta una planta en "T", compuesta de diversos volúmenes adosados y concertados; cada uno de ellos posee un ancho y desarrollo diferente, adecuándose a los usos que alberga.

El conjunto de la edificación se subdivide funcional y constructivamente en 4 edificios con las siguientes características generales:

**Edificio 1**, denominaremos así al edificio principal, situado al Este del conjunto.

Se trata de una construcción de 2 plantas sobre rasante (baja y primera) que alberga los accesos (a nivel de calle), gran parte de las aulas y de los espacios comunes, la administración y el Salón de Actos.

Posee una estructura de pilares de hormigón y de acero, así como muros de carga y forjados de hormigón, con cubierta inclinada de paneles sándwich, a cuatro aguas. Las fachadas son de fábrica de ladrillo, con paños horizontales, unos de ladrillo visto y otros revestidos de cemento + pintura; las carpinterías son de aluminio, con persianas de pvc. El suelo de planta baja, apoya directamente sobre el terreno y está formado por solera de hormigón y pavimento de terrazo en la mayor parte de su superficie.

La altura de sus fachadas oscila en torno a los 6,40 metros.

**Edificio 2**, es el situado al Sur del conjunto, junto al edificio 1.

Se trata de una construcción de 1 planta que alberga aulas docentes.

Posee una estructura vertical de pilares de acero y cerchas trianguladas de tubos de acero, así como muros de carga en hastiales, con cubierta inclinada de paneles sándwich, con pesebrones interiores que desaguan en los laterales. Las fachadas son de fábrica de ladrillo, con paños horizontales, unos de ladrillo visto y otros revestidos de cemento + pintura; las carpinterías son de aluminio, con persianas de pvc. El suelo de planta baja, apoya directamente sobre el terreno y está formado por solera de hormigón y pavimento de terrazo.

La altura de sus fachadas oscila en torno a los 4,40 metros.

**Edificio 3**, es el situado al Oeste del conjunto, junto a los edificios 1 y 2.

Se trata de una construcción de 1 planta que alberga una zona de aulas, talleres, espacios comunes e instalaciones.

Posee una estructura vertical de pilares de acero y cerchas trianguladas de tubos de acero, así como muros de carga en hastiales, con cubierta inclinada de paneles sándwich, con pesebrones interiores que desaguan en los laterales. Las fachadas son de fábrica de ladrillo, con paños horizontales, unos de ladrillo visto y otros revestidos de cemento + pintura; las carpinterías son de aluminio, con persianas de pvc. El suelo de planta baja, apoya directamente sobre el terreno y está formado por solera de hormigón y pavimento de terrazo.

La altura de sus fachadas oscila en torno a los 4,40 metros.

**Edificio 4**, es el situado en el extremo Oeste del conjunto, junto al edificio 3.

Se trata de un porche.

Posee una estructura de perfiles de acero; con cubierta plana de chapa de acero nervada.

Su altura oscila en torno a los 3,30 metros.

La composición de estos edificios es bastante diferente entre sí.

- Los 3 edificios cerrados están conectados longitudinal y transversalmente en todas las plantas, aunque gran parte del edificio 1 sólo se conecta con los demás a nivel de planta baja. Las 2 plantas del edificio 1, además se conectan en vertical entre sí a través de 1 caja de escaleras interiores, pero no posee ascensor.
- El edificio se encuentra prácticamente al mismo nivel que el de su perímetro y el acceso desde éste al interior se resuelve mediante pequeños planos inclinados.
- El interior se distribuye en general a través de un sistema de corredores centrales que dan acceso a las aulas y distintos locales del edificio, iluminados a su vez a través de los huecos verticales dispuestos en los corredores.
- El edificio se cierra perimetralmente a través de fachadas planas con huecos horizontales, mediante muros de doble hoja cerámica.

#### LOS HUECOS EXTERIORES

- Los edificios poseen unos huecos adintelados, con carpinterías de aluminio lacado, en general sin rotura de puente térmico y acristalamiento doble. Las nuevas carpinterías que se han ido incorporando en los últimos años, ya poseen rotura de P.T. o se colocan con doble hoja. Los huecos en general no disponen de rejillas, a excepción de algunos locales anexos al Salón de Actos y la puerta del gimnasio. La ubicación de ventanas con respecto al muro es en general a medias intermedias o interiores.
- Los huecos de ventanas poseen, por lo general, capialzados interiores de madera con persiana enrollable; poseen alféizares en general de piedra artificial.

#### EL INTERIOR

- Interiormente, los locales poseen falsos techos de escayola o cañizo: en general de placa continua; aunque en algunos casos es del tipo modular de placa de 60x30cm de escayola maciza o con velo-acústico.

- Los paramentos están pintados con pintura plástica o al temple liso, en blanco, algunos deteriorados y envejecidos por la presencia de humedad debido a filtraciones de agua procedentes en general de la cubierta.

#### LAS CUBIERTAS

El edificio presenta, en general, cubiertas inclinadas de paneles sándwich.

Las bajantes de pluviales vierten en unos casos a arquetas de paso conducidas hasta la red, y en otros directamente al terreno en superficie o a través de zanjas de drenaje adosadas al edificio.

#### ■ PATOLOGÍAS

Las instalaciones de calefacción presentan los siguientes problemas relacionados con la actuación prevista:

- Tramo de conductos de calefacción de tubo de acero situados en la Zona 2:

-Soportes actuales anclados a forjado: están fijados con tacos inadecuados para las cargas y sollicitaciones actuales; generalmente son de pvc/nylon de secciones pequeñas. Conforme nos indican los representantes del Centro, dichos anclajes se han descolgado en numerosas ocasiones. Actualmente se observa alguno descolgado en la zona de la biblioteca.

- Pavimentos de locales situados en la Zona 3:

-Varios locales de la zona, presentan pavimentos agrietados o sueltos, así como superficies abombadas y juntas sin relleno. Conforme nos indican los representantes del Centro, dichos pavimentos se han deteriorado y reparado en numerosas ocasiones. Actualmente se observa este problema en los locales de la Sala de Profesores y el vestíbulo-distribuidor central desde donde se accede a la zona de administración y a la propia sala de profesores.

Se trata de pavimentos cerámicos, que se han llegado a colocar sobre el terrazo original y que están recibidos con morteros de cemento que no soportan el grado de humedad de filtración, de la solera soporte.

OTROS CONDICIONANTES GENERALES que se han observado y que se han tenido en cuenta para la intervención que se prevé y para adoptar la solución definitiva, son los siguientes:

- La hoja de fachada no presenta problemas de estabilidad, pero presenta algunos problemas de filtraciones en encuentros con las carpinterías y numerosas fisuras y grietas en la fábrica de ladrillo.
- Los revestimientos y acabados exteriores deberán ser repuestos en la parte afectada: enfoscados en paramentos verticales, pinturas o alféizares de piedra artificial.
- Los revestimientos y acabados interiores deberán ser repuestos en la parte afectada: yesos en paramentos verticales, falsos techos, pinturas o plaquetas cerámicas.
- La actuación no afecta en general a las instalaciones, a excepción de pequeñas intervenciones para desplazar conductos de calefacción o incorporar conductos eléctricos o de control.
- La escorrentía del agua en el patio y la conformación del soporte del suelo de la planta baja, originan numerosos problemas en el interior del edificio, tales como humedades, cedimiento de solera y agrietamiento de tabiquerías, al tiempo que disminuyen la eficiencia térmica del conjunto. Aunque el objeto del proyecto no es intervenir en estos elementos del edificio, se prevén barreras de impermeabilización en las zonas de actuación, frente a las filtraciones.

**A. EDIFICIO :** El SISTEMA CONSTRUCTIVO correspondiente al conjunto de elementos que afectan a la actuación es el siguiente:

**CERRAMIENTOS:**

-Tipo 1: FACHADAS DE LOS ESPACIOS A ACONDICIONAR:

Presentan por lo general: un diseño en franjas horizontales: la franja inferior y superior tienen un revestimiento de cemento y un acabado con pintura; mientras que la franja central, donde se integran las ventanas, se diseña con entrepaños de ladrillo caravista. Están compuestas por una hoja exterior de fábrica de ladrillo de medio pie, cámara de aire probablemente sin aislamiento y trasdosado de fábrica de ladrillo hueco doble a tabicón, guarnecida y enlucida interiormente, todo ello con un espesor medio de 28 cms,

-Tipo 2: ANTEPECHOS Y REMATES DE CUBIERTA

-Fábrica existente compuesta de una hoja de ladrillo revestimiento de cemento y un acabado con pintura al exterior y revestido al interior, en general por un enfoscado de cemento y sin lámina de impermeabilización y con un espesor medio de 15 cms.

-Albardilla de remate de chapa o con la propia placa de chapa de acero.

**FALSOS TECHOS**

Se consideran los siguientes tipos existentes en el interior de los locales a acondicionar:

-Tipo 1:

Falso techo continuo de escayola o cañizo

-Tipo 2:

Falso techo modular de placas de escayola o viruta de madera.

**CUBIERTAS**

-Tipo 1:

Cubierta inclinada-I: paños con pendiente del 20 %, a 2 aguas por tramo, sobre tablero cerámico y tabiquillos cerámicos aligerados; con faldones de paneles sándwich o teja de hormigón.

Se trata de las cubiertas existentes actualmente en la zona de actuación del edificio 1.

**FIRMES Y PAVIMENTOS**

- Se consideran los siguientes tipos:

-Tipo 1:

Solera existente de hormigón, que será reconstruida en las zonas afectadas por la actuación, previendo las pendientes necesarias.

Se corresponde con el pavimento genérico actual de los espacios urbanizados del patio.

-Tipo 2:

Pavimento de baldosas de cemento adoquines de hormigón, que será reconstruida en las zonas afectadas por la actuación, previendo las pendientes necesarias.

Se corresponde con el pavimento genérico actual de aceras del patio y entorno del edificio.

-Tipo 3:

Pavimento de baldosas de chino lavado.

Se corresponde con el pavimento genérico actual de las aceras y accesos del patio, en el frente principal del edificio 1 a la Avenida del Parque.

-Tipo 4:

Pavimento de terrazo microgramo recibido con mortero de cemento. Colocado en interiores de zona 1.

-Tipo 5:

Pavimento laminado flotante. Colocado en interiores de zona 3.

-Tipo 6:

Pavimento de placas de granito "a corte de sierra", recibido con mortero de cemento. Colocado en terraza de zona 1.

#### CARPINTERÍA Y CERRAJERIA

- Se proyectan los siguientes tipos:

-Tipo 1: PUERTAS DE SALIDA DE EDIFICIO:

Puertas de 2 hojas de carpintería de aluminio lacado (pulido al algodón), con rotura de puente térmico, abatible de eje vertical, con herraje antipánico, de seguridad y cierre: barras-tirador, barras antipánico, selector de cierre y cerraduras maestreadas. Dispuesta con travesa y embocaduras.

-Tipo 2: PUERTA DE SALIDA DE EMERGENCIA A ZONA REFUGIO:

Puerta de una hoja de carpintería de doble chapa de acero lacada, abatible de eje vertical, con herraje antipánico, de seguridad y cierre: Tiradores, barras antipánico, selector de cierre y cerraduras maestreadas. Dispuesta con embocaduras y rotura de puente térmico.

\*Se incluye testigo de apertura situado en conserjería y piloto de estado junto a puerta y según normativa vigente:

-Normativa de evacuación EN179

-Normativa EN1125 puertas de emergencia mecánicas con probable situación de pánico.

-Normativa EN13637 puertas de emergencia con control eléctrico

Sistema de control de puerta antipánico:

Según Normativa de salidas de emergencia y vías de evacuación.

#### HERRAJES DE PUERTAS

Las llaves se maestrearán según El Plan de Cierre del Centro.

#### AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION

- Se consideran los siguientes tipos:

-Tipo 1:

Aislamiento de forjados sanitarios, mediante panel de poliestireno extruido.

-Tipo 2:

Aislamiento de cerramientos verticales y horizontales, mediante panel de lana mineral con barrera de vapor.

-Tipo 3:

Aislamiento de puentes térmicos, mediante proyección continua de espuma de poliuretano.

-Tipo 4:

Aislamiento de faldones de cubierta, mediante espuma de poliuretano.

-Tipo 4:

Impermeabilización de soleras en contacto con el terreno: lámina asfáltica y panel de polietileno+geotextil.

-Tipo 5:

Sellado de carpinterías mediante masillas y selladores de exterior.

#### ALICATADOS

- Se consideran los siguientes tipos:

-Tipo 1:

Plaquetas de gres porcelánico rectificado recibido con adhesivo y enmarcado y rematado con perfilera de aluminio.

## PINTURAS

- Se consideran los siguientes tipos:
  - Tipo 1:  
Pintura plástica lisa satinada en paramentos verticales del interior.
  - Tipo 2:  
Esmalte mate en elementos de acero.

## B. OTRAS CONSIDERACIONES GENERALES QUE AFECTAN AL EDIFICIO

- Muy importante: la actuación ha de llevarse probablemente manteniendo la ocupación actual del edificio en alguna parte del proceso; se ejecutará preferiblemente durante la etapa de verano pero posiblemente también en periodo lectivo; por lo que deberá ser programada necesariamente para minimizar la interacción entre el uso docente y la ejecución de los trabajos de obra, por lo que la reducción de tiempos es primordial.
- En el caso de actuaciones que afecten a toda una estancia: se prevén los traslados necesarios de mobiliario, enseres y equipos.

### Normativa Urbanística y justificación de su cumplimiento

*En el ámbito municipal y del proyecto es de aplicación el "Plan General de Ordenación Urbana de Villalón de Campos (Modificación y Adaptación al T.R.L.S. de 1992), aprobado definitivamente por acuerdo de la Comisión Provincial de Urbanismo el 28 de julio de 1994 y publicada en el BOCYL, el 17 de noviembre de 1994.*

*El inmueble se encuentra en suelo Urbano y su uso característico es el de equipamiento; conforme al plano de ordenación 1-7 del PGOU, está calificado como "Equipamiento"; con condiciones de Uso correspondientes a "Equipamiento Cívico-Cultural.*

*Dicho inmueble no está declarado fuera de ordenación y no está incluido en el catálogo de elementos y edificios protegidos, según plano de ordenación y catálogo de la edificación.*

*La actuación prevista:*

*1º-Está contemplada dentro de los usos y actuaciones autorizables por la normativa vigente en la parcela.*

*2º-La actuación supone una pequeña ampliación de la edificación, con el incremento correspondiente de superficie útil y construida, así como de superficie ocupada y consumo de edificabilidad; si bien: No se incumple con las condiciones y parámetros normativos actualmente autorizados de la edificación.*

*Parcela Mínima: LA INSCRITA en el Registro de la propiedad.*

*Altura de la edificación: No se limita*

*Ocupación: Según referencias de posición.*

*Edificabilidad: según condiciones del conjunto de indicaciones establecidas sobre la parcela.*

### 1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### **Descripción general del edificio:**

*El objeto del proyecto es el de dotar de una mayor accesibilidad al edificio e incrementar la calidad interior de éste, mediante la instalación de un ascensor adaptado y la mejora puntual de sus instalaciones y pavimentos de su interior.*

*Para ello se ha diseñado un procedimiento controlado que, partiendo de la situación actual, permita ejecutar los trabajos con el mínimo riesgo para personas y bienes, en el mínimo tiempo y con los costes adecuados.*

---

#### **Programa de necesidades:**

*El proyecto no modifica ni usos ni espacios existentes: los mantiene, pero amplía los elementos comunes de conexión horizontal y vertical en la zona sur del conjunto, para la instalación de un ascensor en planta baja y la reserva de un espacio-refugio para situaciones de emergencia.*

---

**Uso característico:** Equipamiento público – Centro Docente

---

**Otros usos previstos:** Ninguno

---

#### **Ordenación de la parcela y relación con el entorno:**

*El proyecto no modifica sustancialmente ni la ordenación de la parcela, ni la volumetría de la edificación, ni la relación con el entorno existente, a excepción de una corta prolongación del edificio y la correspondiente modificación del acceso: se limita al cerramiento del nuevo volumen mediante materiales similares a los existentes, de un modo armónico. Tampoco se altera la relación con las propiedades colindantes. La topografía del firme de la urbanización circundante, presenta pendientes de entre el 1,5 y el 2,0 %.*

---

#### Cumplimiento del CTE

Conforme al artículo 2, apartados 1 y 2 el CTE es de aplicación en este proyecto.

*Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad y se establecen con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.*

---

#### **Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:**

**1. Utilización,** de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

*El diseño arquitectónico y la disposición de los espacios se basan en el Programa de Necesidades preexistente, el cual no se ha variado.*

Se ha buscado además la conservación de las relaciones existentes entre las zonas de actuación y los recorridos de acceso para su utilización y mantenimiento.

---

**2. Accesibilidad,** de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica, así como en la norma general DB-SUA.

El edificio objeto del presente Proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación de la Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, de conformidad con el artículo 2 - apartado a - de dicha ley. El proyecto modifica y mejora las condiciones de accesibilidad existentes, así como el sistema de evacuación de emergencia mediante la incorporación de una zona refugio en planta primera para personas con problemas de movilidad o desplazamiento. El resto de actuaciones no afecta a ninguno de los elementos o sistemas que persiguen los objetivos para edificación pública que pudieran necesitar justificación.

---

**3. Acceso a los servicios de telecomunicación,** audiovisuales y de información de acuerdo con los establecidos en su normativa específica. De conformidad con el artículo 2 del Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, el edificio objeto del presente Proyecto no está dentro del ámbito de aplicación, pues se trata de una edificación de uso docente no acogida en régimen de propiedad horizontal.

El edificio existente dispone de la posibilidad de acometida de instalaciones de telefonía y audiovisuales.

No obstante, el proyecto no modifica las condiciones de accesibilidad a los servicios de telecomunicación existentes

---

#### **Requisitos básicos relativos a la seguridad**

**1. Seguridad estructural,** de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

El edificio existente no presenta en el ámbito de actuación, problemas estructurales a tener en cuenta en el diseño o la solución técnica. Tanto el sistema estructural, como el de sustentación de los edificios actuales, no son objeto de la actuación propiamente dicha. No obstante, se ejecuta una nueva estructura anexa e independiente a los mismos, con el adecuado cálculo y previsiones para el uso a que se destina.

---

**2. Seguridad en caso de incendio,** de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.



*Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al exigido por sus propias características o mediante la protección prevista. En este caso las condiciones favorables de disipación del calor y facilidad de evacuación, aseguran por sí mismas la seguridad para las personas en caso de incendio.*

*El acceso desde el exterior de la fachada está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación.*

*No se produce incompatibilidad de usos, y no se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal.*

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

*No obstante, el proyecto no modifica significativamente las condiciones de seguridad en caso de incendio existentes, pero en algunos aspectos las mejora: mediante nuevas prestaciones, nuevos equipos y previsión de una zona refugio. La nueva estructura, a su vez, se protege contra el fuego.*

---

**3. Seguridad de utilización,** de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

*La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalarán en el edificio, se han proyectado de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.*

*Entre otras soluciones, se han proyectado huecos y terraza provistos de los antepechos y barandillas adecuadas.*

---

#### **Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:**

*El edificio, en el ámbito afectado por el proyecto y respecto a los sistemas previstos, reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.*

**1. Higiene, salud y protección del medio ambiente,** de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

*La edificación, en el ámbito afectado por el proyecto, dispondrá de los medios que impidan la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispondrá de medios para impedir su penetración o, en su caso, permitir su evacuación sin producción de daños.*

*Para ello se proyecta una cubierta inclinada con alero y sistema de evacuación de aguas, forjados sanitarios, e impermeabilizaciones de soleras en contacto con el terreno.*

*La edificación en la que se interviene, dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ella de forma acorde con el sistema público de recogida.*

*La edificación, en el ámbito afectado por el proyecto, dispone de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso*

normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes. La edificación, en el ámbito afectado por el proyecto, no requiere equipamiento higiénico, ni suministro de agua apta para el consumo, al margen del existente.

La edificación, en el ámbito afectado por el proyecto, dispone de medios adecuados para extraer las aguas procedentes de las precipitaciones atmosféricas, de forma independiente a las residuales del resto del edificio.

No obstante, el proyecto no modifica las condiciones de higiene y salud existentes, al margen del sistema de cubiertas y soleras citado.

---

**2. Protección frente al ruido**, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

La edificación, en el ámbito afectado por el proyecto, dispone de elementos constructivos verticales (fachadas) que cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales, en el ámbito afectado por el proyecto, (forjados de cubiertas y cubrición) contarán con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que afecta.

Ni el uso, ni el tipo de construcción prevista requieren en este caso justificación frente al ruido.

**3. Ahorro de energía y aislamiento térmico**, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

La edificación, en el ámbito afectado por el proyecto, dispondrá de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno. Las características de aislamiento e inercia térmica, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se tendrá en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

No hay demanda de agua caliente sanitaria en los espacios proyectados. La existencia de **iluminación natural directa** en todos los espacios del Centro, incluso en lo destinados a circulaciones evita la necesidad de utilizar el alumbrado eléctrico en la mayor parte del horario de uso diario del edificio.

Los cerramientos, en el ámbito de la actuación, se diseñan de modo que se **evitan los puentes térmicos**.

La sala de calderas del edificio existente permite conectar todos los circuitos del sistema de calefacción del edificio en su conjunto, y cuenta con posibilidades de ventilación natural y de extracción de humos y gases de combustión.

Ni el uso, ni el tipo de construcción prevista requieren en este caso justificación del ahorro de energía o del aislamiento térmico.

Cumplimiento de otras normativas específicas

Además de las exigencias básicas del CTE, es de aplicación la siguiente normativa:

**Estatales**

En el ámbito de actuación del proyecto:

No es exigible el cumplimiento de otras prescripciones a las ya referidas.

**Autonómicas**

**Accesibilidad**

En el ámbito de actuación del proyecto:

Se cumple con la ley 3/1998, de 24 de junio, de accesibilidad y supresión de barreras en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León y el

Decreto 217/2001, de 30 de agosto, por el que se aprueba el

Reglamento de Accesibilidad y supresión de barreras

**Descripción de la geometría del edificio:**

**Volumen y superficies**

La geometría de la edificación se describe en el conjunto de planos del Proyecto, a través de sus plantas, alzados y secciones.

La volumetría exterior se encuentra resuelta mediante diversos volúmenes prismáticos, de una a dos alturas, que albergan el espacio docente.

PROGRAMA. SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS.

Los espacios de la edificación se distribuyen en proyecto del mismo modo que lo hacen actualmente. La zona de actuación, en cuanto a programa, se reduce a la ampliación de espacios de circulación, una caja de ascensor y una terraza-refugio.

**CUADRO RESUMEN Y COMPUTOS EDIFICABILIDAD DEL CONJUNTO**

A continuación, se aporta una estimación real sobre la edificabilidad actualmente materializada y a materializar en el proyecto afecta a la totalidad de la edificación objeto de la actuación y de la parcela:

**SUPERFICIES GENERALES: ESTADO ACTUAL**

- Las superficies de la edificación objeto de la actuación, son las siguientes:

	<b>CUADRO DE SUPERFICIES</b>	
	<b>ESTADO ACTUAL</b>	
	<b>SUPERFICIE DE LA PARCELA</b>	
	SUPERFICIE CATASTRAL	<b>17.368,00</b>
	<b>SUPERFICIE DEL RECINTO / CENTRO DOCENTE</b>	
	SUPERFICIE DELIMITADA SEGÚN DOCUMENTACIÓN GRÁFICA	<b>17.368,00</b>
Nº Orden	<b>EDIFICIO 1 - EDIFICIO PRINCIPAL</b>	<b>SUPERFICIE (M2)</b>

<b>1</b>	<b>PLANTA BAJA</b>	<b>1.218,30</b>
	Espacios afectados por la actuación: Cortavientos-2: 8,52 m <sup>2</sup> Vestíbulo zona de profesores: 19,11 m <sup>2</sup> Sala de profesores: 39,56 m <sup>2</sup>	
<b>2</b>	<b>PLANTA PRIMERA</b>	<b>1.283,30</b>
	Espacios afectados por la actuación: Vestíbulo-distribuidor de Planta Primera: 202,61 m <sup>2</sup>	
<b>3</b>	<b>PLANTA SÓTANO</b>	<b>149,00</b>
<b>4</b>	<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA DEL EDIFICIO</b>	<b>2.650,60</b>
<b>5</b>	<b>SUPERFICIE OCUPADA</b>	<b>1.241,13</b>

Nº Orden	<b>EDIFICIO 2</b>	<u><b>SUPERFICIE (M2)</b></u>
<b>1</b>	<b>PLANTA BAJA</b>	299,56
<b>2</b>	<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA DEL EDIFICIO</b>	<b>299,56</b>
<b>3</b>	<b>SUPERFICIE OCUPADA</b>	299,56

Nº Orden	<b>EDIFICIO 3</b>	<u><b>SUPERFICIE (M2)</b></u>
<b>1</b>	<b>PLANTA BAJA</b>	1.192,34
<b>2</b>	<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA DEL EDIFICIO</b>	<b>1.192,34</b>
<b>5</b>	<b>SUPERFICIE OCUPADA</b>	1.192,34

Nº Orden	<b>EDIFICIO 4 - PORCHE DE JUEGOS</b>	<u><b>SUPERFICIE (M2)</b></u>
<b>1</b>	<b>PLANTA BAJA</b>	45,06
<b>2</b>	<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA DEL EDIFICIO</b>	<b>45,06</b>
<b>5</b>	<b>SUPERFICIE OCUPADA</b>	90,11

	<b>SUPERFICIE OCUPADA:</b>	
	TOTAL SUP.OCUPADA SEGÚN PROYECCIÓN DE ESPACIOS S/ RASANTE: PORCENTAJE OCUPADO (S/ SUP.CATASTRAL)	<b>2.950,03</b> 16,99

	<b>SUPERFICIE COMPUTABLE EN TÉRMINOS DE EDIFICABILIDAD:</b>	
--	---	--

	PLANTA SÓTANO COMPUTABLE	0,00
	PLANTA BAJA COMPUTABLE	2.879,38
	PLANTA PRIMERA COMPUTABLE	1.097,04
	TOTAL CONSTRUIDO (COMPUTABLE + NO COMPUTABLE)	4.013,68
	TOTAL COMPUTABLE (EDIFICABILIDAD CONSUMIDA)	3.976,42
	RESIDUAL: NO CUANTIFICABLE EN TÉRMINOS DE EDIFICABILIDAD	-
	PORCENTAJE CONSTRUIDO-COMPUTABLE	20,90

	<b>ESTADO REFORMADO</b>
--	-------------------------

	<b>EDIFICIO 1 - EDIFICIO PRINCIPAL</b>	<u>SUPERFICIE (M2)</u>
--	--	------------------------

<b>1</b>	PLANTA BAJA	1.232,14
	Espacios afectados por la actuación:	
	Cortavientos-2: 8,29 m <sup>2</sup>	
	Vestíbulo Sur: 6,11 m <sup>2</sup>	
	Ascensor: 3,15 m <sup>2</sup>	
	Porche Sur: 4,38 m <sup>2</sup>	
	Vestíbulo zona de profesores: 19,11 m <sup>2</sup>	
	Sala de profesores: 39,56 m <sup>2</sup>	
<b>2</b>	PLANTA PRIMERA	1.293,64
	Espacios afectados por la actuación:	
	Vestíbulo-distribuidor de Planta Primera: 202,69 m <sup>2</sup>	
	Vestíbulo Ascensor Planta 1ª: 6,03 m <sup>2</sup>	
	Terraza-Zona Refugio E.C.I.: 3,48 m <sup>2</sup>	
<b>3</b>	PLANTA SÓTANO	149,00
<b>4</b>	TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA DEL EDIFICIO	<b>2.674,78</b>
<b>5</b>	SUPERFICIE OCUPADA	1.254,97

	<b>EDIFICIO 2</b>	<u>NO SE MODIFICA</u>
--	-------------------	-----------------------

	<b>EDIFICIO 3</b>	<u>NO SE MODIFICA</u>
--	-------------------	-----------------------

	<b>EDIFICIO 4</b>	<u>NO SE MODIFICA</u>
--	-------------------	-----------------------

	<b>SUPERFICIE OCUPADA:</b>	
--	----------------------------	--

	TOTAL SUP.OCUPADA SEGÚN PROYECCIÓN DE ESPACIOS S/ RASANTE: PORCENTAJE OCUPADO (S/ SUP.CATASTRAL)	<b>2.966,28</b> 17,08
--	---	--------------------------

	<b>SUPERFICIE COMPUTABLE EN TÉRMINOS DE EDIFICABILIDAD:</b>	
	PLANTA SÓTANO COMPUTABLE	0,00
	PLANTA BAJA COMPUTABLE	2.893,22
	PLANTA PRIMERA COMPUTABLE	1.107,38
	TOTAL CONSTRUIDO (COMPUTABLE + NO COMPUTABLE)	4.037,86
	TOTAL COMPUTABLE (EDIFICABILIDAD CONSUMIDA)	4.000,60
	RESIDUAL: NO CUANTIFICABLE EN TÉRMINOS DE EDIFICABILIDAD	30.735,40
	PORCENTAJE CONSTRUIDO-COMPUTABLE	21,03

	RESUMEN DE SUPERFICIES: ESTADO ACTUAL
--	---------------------------------------

	TOTAL SUPERFICIE ÚTIL ESTIMADA DE LA EDIFICACIÓN (M2):	<b>3.339,45</b>
	TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA DE LA EDIFICACIÓN (M2):	<b>4.013,68</b>
	TOTAL SUPERFICIE EXTERIOR (M2):	<b>14.417,97</b>
	TOTAL SUPERFICIE OCUPADA POR LA EDIFICACIÓN (M2):	<b>2.950,03</b>
	TOTAL SUPERFICIE DE EDIFICABILIDAD CONSUMIDA (M2):	<b>3.976,42</b>

	RESUMEN DE SUPERFICIES: ESTADO REFORMADO
--	--

	TOTAL SUPERFICIE ÚTIL ESTIMADA DE LA EDIFICACIÓN (M2):	<b>3.362,45</b>
	TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA DE LA EDIFICACIÓN (M2):	<b>4.037,86</b>
	TOTAL SUPERFICIE EXTERIOR (M2):	<b>14.401,72</b>
	TOTAL SUPERFICIE OCUPADA POR LA EDIFICACIÓN (M2):	<b>2.966,28</b>
	TOTAL SUPERFICIE DE EDIFICABILIDAD CONSUMIDA (M2):	<b>4.000,60</b>

	DIFERENCIA DE SUPERFICIES: ESTADO REFORMADO - ESTADO ACTUAL
--	---

	TOTAL SUPERFICIE ÚTIL ESTIMADA DE LA EDIFICACIÓN (M2):	<b>23,00</b>
	TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA DE LA EDIFICACIÓN (M2):	<b>24,18</b>
	TOTAL SUPERFICIE EXTERIOR (M2):	<b>-16,25</b>
	TOTAL SUPERFICIE OCUPADA POR LA EDIFICACIÓN (M2):	<b>16,25</b>
	TOTAL SUPERFICIE DE EDIFICABILIDAD CONSUMIDA (M2):	<b>24,18</b>

	TOTAL SUPERFICIE DE ACTUACIÓN (M2):	<b>109,03</b>
--	-------------------------------------	---------------

## Accesos

*El proyecto tiene por objeto la actuación sobre uno de los accesos secundarios del edificio, uno de los accesos al patio de juegos. La conexión de la edificación existente con el exterior se realiza a través del patio, sin obstáculos ni cierres, a un nivel ligeramente superior al de su entorno, salvado mediante rampas, y desde el patio directamente a la Avenida del Parque.*

---

### **Evacuación**

*El solar cuenta con cuatro fachadas en contacto con espacios libres de uso público, 2 de las cuales presentan accesos peatonales válidos para evacuación.*

*El proyecto prevé la sustitución de una de las salidas de emergencia para evacuación por otra de similares características a través del patio del Centro.*

*Las condiciones de evacuación en dicho punto, son objeto del presente proyecto.*

---

### **DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO**

*Se proyectan sistemas constructivos habituales en este tipo de intervenciones en edificios de esta tipología, de ejecución sencilla, probada eficacia y coste de ejecución ajustado, que garanticen una adecuada durabilidad y un sencillo mantenimiento.*

*La actuación para la ampliación y ubicación del ascensor propone una piel exterior que además de aislar, homogenice la imagen de la edificación y regularice la envolvente actual, mejorando su eficiencia.*

*La nueva cubierta se plantea con las mismas caídas y pendientes que tienen actualmente las del edificio en el que se actúa.*

*Se ha aportado una mejora del aislamiento en todo el nuevo cerramiento.*

*Se proyectan carpinterías similares a las existentes.*

---

### **1.3.1.-SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO**

---

#### **Sustentación del edificio**

---

##### **Descripción del sistema**

*La sustentación de la edificación existente no es objeto de esta actuación.*

---

### **1.3.2.-SISTEMA ESTRUCTURAL**

---

#### **Sistema estructural: Cimentación**

---

##### **Descripción del sistema**

*Cimentación superficial mediante zapatas de hormigón armado.*

---

### **Parámetros**

No se dispone de estudio geotécnico del terreno, pero dado el carácter de la actuación, el estado y características de la edificación existente y las reducidas solicitaciones de la edificación prevista, se ha estimado aconsejable y suficiente a nivel de proyecto, la obtención de los parámetros más relevantes a tener en cuenta en el diseño y dimensionado de la cimentación a partir de la información disponible, de la comprobación in situ y del análisis de las edificaciones presentes que poseen una antigüedad importante, buen estado y buen comportamiento estructural. Se ha calculado la tensión de trabajo admisible del terreno para tener el punto de partida a considerar para el resto de actuaciones. Se descarta la presencia del nivel freático a las cotas que se trabajará; se descarta la agresividad y expansividad del terreno a la vista del comportamiento a lo largo del tiempo de los edificios existentes.

---

#### **Tensión admisible del Terreno**

Según cálculo:  $>0,22 \text{ N/mm}^2$  ( $2,20 \text{ kp/cm}^2 \approx 220 \text{ kPa}$ )

Utilizado para el cálculo en proyecto: **0,175 N/mm<sup>2</sup>**

---

#### **Sistema estructural: Estructura portante**

---

##### **Descripción del sistema**

Estructura en acero laminado con nudos rígidos de pilares de sección en H, y vigas de canto empotradas, descolgadas o alzadas, en función de las luces a salvar y el elemento considerado

---

##### **Parámetros**

Los aspectos básicos que se tienen en cuenta para adoptar el sistema estructural son la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

La estructura será de configuración sencilla, intentando igualar luces, sin llegar a una modulación estricta.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

---

#### **Sistema estructural: Estructura horizontal**

##### **Descripción del sistema**

Sobre estos pórticos se dispondrán forjados colaborantes de chapa nervada y hormigón armado unidireccionales, de losas macizas y capa de compresión.

---

##### **Parámetros**

Los aspectos básicos que se tienen en cuenta para adoptar el sistema estructural son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

Los forjados se diseñan y predimensionan adoptando los cantos mínimos

---



exigidos por la EFHE.

### 1.3.3.-SISTEMA ENVOLVENTE

#### Sistema envolvente: Fachadas

##### Descripción del sistema

**F1 – Fachada General:** Los cerramientos de fachadas de la edificación se proyectan de 1 hoja formada por: fábrica armada de ladrillo caravista de 12 cm de espesor, trasdosada mediante sistema de placas de yeso laminado, con aislamiento térmico-acústico interior, dispuesto sobre estructura auxiliar de tubos de acero conformado en frío. Para los huecos se utilizará carpintería de aluminio lacado, con elementos fijos, abatibles y oscilobatientes, acristalados.

#### Sistema envolvente: Cubiertas

##### Descripción del sistema

##### **C1 - Cubierta inclinada. Sándwich.**

Se dispondrá sobre la estructura de cubierta, un entramado de nivelación de perfilera de acero y un faldón constituido por un sándwich nervado, de doble hoja plegada de acero, con alma de poliuretano.

##### **C2 - Cubierta plana. Terrazas.**

Se dispondrá sobre el soporte del forjado una capa de agarre y formación de ligera pendiente de mortero de cemento y arena de río, y pavimento de loseta de granito.

##### Parámetros

**Seguridad estructural:** peso propio, sobrecarga de uso, nieve, viento y sismo.

Las distintas cargas y sobrecargas se han tenido en cuenta en la selección de los elementos de cubrición.

El peso propio de los distintos elementos que constituye la cubierta se considera como carga permanente. La zona climática de invierno considerada a efectos de sobrecarga de nieve es la 1.

##### **Seguridad en caso de incendio**

Se considera la resistencia al fuego de la cubierta y sus condiciones de instalación para garantizar la respuesta al fuego fortuito y la reducción del riesgo de propagación. exterior. Las soluciones concretas se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

**Accesibilidad por fachada:** se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales de ancho mínimo, altura mínima libre y la capacidad portante del vial de aproximación

##### **Seguridad de utilización**

Las cubiertas en las que se actúa no son transitables, salvo las de terraza. La colocación de líneas de vida no forma parte del objeto del proyecto.

Se ha tenido en cuenta la altura de los huecos y sus carpinterías al piso para evitar caídas, y la accesibilidad a los vidrios desde el interior para su limpieza

#### **Salubridad: Protección contra la humedad**

Para la adopción de las actuaciones en el sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se tiene en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, la existencia de capa de impermeabilización y el material de cobertura, parámetros exigidos en el DB HS 1.

En el aislamiento térmico horizontal se coloca barrera contra el paso de vapor de agua.

#### **Protección frente al ruido**

Es de aplicación el Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido". El sistema de compartimentación y trasdosado de fachadas, mediante paneles PYL montados sobre perfilera galvanizada autoportante, permite cumplir las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los distintos recintos del edificio.

Para la correcta aplicación del Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" debe seguirse con carácter general la secuencia de verificaciones que se exponen en el apartado 1.1 del propio documento y que pueden resumirse en:

- a) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios;
- b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia;
- c) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción.
- e) cumplimiento de las condiciones de construcción.
- f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación.

#### **Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética.**

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D2. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta, además, la transmitancia media de los muros de cada fachada con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en las fachadas, tales como, contorno de huecos, cajoneras de persianas y pilares, la transmitancia media de los huecos de fachada para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de fachada para cada orientación. Para la comprobación de las condensaciones se comprueba la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos.

Se ha tenido en cuenta la clasificación de las carpinterías para la limitación de permeabilidad al aire.

## **Sistema envolvente: Suelos sobre rasante en contacto con espacios no habitables**

### **Descripción del sistema**

Forjado de planta sobre espacios no calefactados, tipo forjado sanitario de cúpulas y cámara de aire ventilada.

Sobre la cara superior del forjado se dispondrá aislamiento térmico mediante placas rígidas de poliestireno extruido de alta densidad de 50 mm de espesor.

Sobre esta capa se dispondrá la solución tipo de solado.

### **1.3.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**

Se definen en este apartado las particiones interiores que, conforme al "Apéndice A: Terminología" del DBHE 1, son el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

*Los elementos proyectados cumplen con las exigencias básicas del CTE.*

### **1.3.5.-SISTEMA DE ACABADOS**

Se definen en este apartado una relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

#### **Revestimientos exteriores**

	<b>Descripción del sistema:</b>
Acabado	<p>Los cerramientos exteriores están realizados mediante hoja de fábrica armada a cara-venta que constituye por sí mismo el acabado.</p> <p><b>Parámetros que determinan las previsiones técnicas:</b></p> <p><b>Protección frente a la humedad:</b> Para la adopción de este acabado se ha tenido en cuenta el grado de permeabilidad de las fachadas, la zona pluviométrica de promedios, el grado de exposición al viento del emplazamiento del edificio y la altura del mismo, conforme a lo exigido en el DB HS 1.</p>

#### **Revestimientos interiores verticales**

	<b>Descripción del sistema:</b>
Revestimiento 1	<p><b>Pintura plástica</b> lisa satinada lavable estándar.</p>
Revestimiento 2	<p><b>Alicatado con placa de gres porcelánico</b> 40x60 cm. recibido con adhesivo, en zócalos.</p>

**Parámetros que determinan las previsiones técnicas:**

**Seguridad en caso de incendio:** Para la adopción de estos revestimientos se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.

**Protección frente a la humedad:** igualmente se ha tenido en cuenta la previsión de impedir la penetración de humedad en el interior de las paredes proveniente del uso habitual de las zonas húmedas.

**Parámetros que determinan las previsiones técnicas:**

**Seguridad en caso de incendio:** Para la adopción de estos revestimientos se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.

**Protección frente a la humedad:** Se han establecido los elementos necesarios para la protección de acabados y revestimientos frente a la humedad.

**Solados**

**Descripción del sistema:**

Solado 1

**S1- Solado de terrazo microgramo,** recibido con mortero de cemento, cama de arena de 2 cm. de espesor, y rejuntado con lechada de cemento, pulido y abrillantado in situ.

Solado 2

**S2- Pavimento de placas de granito antideslizante** en umbrales y pasos y terraza.

Solado 3

**S3.- Solado exterior de hormigón fratasado** en patio de juegos y porche.

Solado 4

**S4.- Solado interior de placas de pavimento laminado,** en las zonas de la administración afectadas por la actuación.

**Parámetros que determinan las previsiones técnicas:**

**Seguridad en caso de incendio:** Para la adopción de estos materiales se han tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.

**Seguridad en utilización:** Para la adopción de este material se ha tenido en cuenta la resbaladidad del suelo.

**Revestimientos interiores horizontales**

**Descripción del sistema:**

Revestimiento 1

**Falso techo continuo de escayola** colgado mediante montantes recibidos al forjado.

Revestimiento 2

**Falso techo modular de placas térmicas de viruta de madera** con subestructura vista.

*En la actuación sobre el edificio existente no se prevé la incorporación de nuevos falsos techos, sólo el acondicionamiento de los falsos techos existentes afectados por la misma.*

Revestimiento 3

**Pintura plástica** lisa lavable estándar: mate.

---

**Parámetros que determinan las previsiones técnicas:**

---

**Seguridad en caso de incendio:** Para la adopción de estos materiales se ha tenido en cuenta la reacción al fuego del material de acabado.

---

(\*) Con objeto de aportar referencias tipológicas de los materiales, en algunos casos se citan marcas o modelos orientativos de clase; no obstante, en todos los casos en que se indiquen así en este proyecto, se entenderá que dicha marca o modelo podrá sustituirse por cualquier otra que sea equivalente y se autorice por la Dirección Facultativa de la obra.

---

### 1.3.6.-SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

**Sistema de acondicionamiento ambiental**

---

*Entendido como tal, los sistemas y materiales que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.*

*Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:*

---

**Parámetros que determinan las previsiones técnicas**

---

**HS 1**

**Protección frente a la humedad**

**Muros en contacto con el terreno.** Se considera la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo constructivo del muro y la situación de la impermeabilización.

**Suelos:** Se considera la presencia del agua en el terreno en función de la cota del nivel freático y del coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad, el tipo de muro con el que limita, el tipo constructivo del suelo y el tipo de intervención en el terreno.

**Fachadas.** Se considera la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, el grado de impermeabilidad y la existencia de revestimiento exterior.

**Cubiertas.** Se considera su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación dependiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, el material de cobertura, y el sistema de evacuación de aguas.

---

## **HS 2**

### **Recogida y evacuación de residuos**

Se tiene en cuenta el sistema de recogida de residuos de la localidad y el número de usuarios del edificio para la capacidad de almacenamiento de los contenedores de residuos.

---

## **HS 3**

### **Calidad del aire interior**

Según lo dispuesto en el apartado 1.1 Ámbito de aplicación del DB-HS3, este no es aplicable a edificios de uso distinto a viviendas salvo en aparcamientos y garajes.

Por ello las condiciones y previsiones técnicas a tener en cuenta para el cumplimiento de esta exigencia son las desarrolladas en el RITE (RD1027/2007), tal como se señala en su IT1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior.

En base a dicha instrucción se determina la calidad del aire interior, el caudal mínimo de aire exterior que es necesario aportar y las necesidades de filtración de dicho aire.

Dado el carácter de la actuación, no es aplicable en este caso el diseño del sistema de ventilación (extracción e impulsión) del edificio.

---

## **Sistema de instalaciones**

---

### **Sistema de servicios**

Se entiende por sistema de servicios, el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

---

### **Parámetros que determinan las previsiones técnicas**

---

### **Abastecimiento de agua**

No es objeto del proyecto.

---

### **Evacuación de aguas**

La evacuación de aguas pluviales de cubierta, se proyecta a través de la red interior existente para aguas pluviales y alcantarillado, así como de zanjales de drenaje al terreno. Cota de pozos de alcantarillado a mayor profundidad que la cota de evacuación.

---

### **Suministro eléctrico**

Red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 230 V en alimentación trifásica, y una frecuencia de 50 Hz. Instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios.

---

**Telefonía**

*No es objeto del proyecto, excepto la instalación del propio ascensor.*

---

**Telecomunicaciones**

*No es objeto del proyecto.*

---

**Recogida de basuras**

*No es objeto del proyecto.*

---

**1.3.7.-EQUIPAMIENTO**

*No se proyecta ningún equipamiento específico.*

#### 1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

Requisitos básicos	Según CTE		En Proyecto	Prestaciones según el CTE en Proyecto
<b>Seguridad</b>	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas y permita su utilización por personas discapacitadas.
<b>Habitabilidad</b>	DB-HS	Salubridad	DB-HS	Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en riesgo la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
				Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio
<b>Funcionalidad</b>		Utilización		De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
		Accesibilidad	Ley 3/99	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
		Acceso a los servicios		De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.



<b>Requisitos básicos</b>	<b>Según CTE</b>		<b>En Proyecto</b>	<b>Prestaciones según el CTE en Proyecto</b>
<b>Seguridad</b>	DB-SE	Seguridad estructural		De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas y permita su utilización por personas discapacitadas.

**NO SE ACUERDAN** entre promotor y proyectista prestaciones del edificio que superen los umbrales establecidos en el CTE.

#### Limitaciones de uso del edificio

El edificio solo podrá destinarse al uso previsto de **equipamiento docente público** (incluidos los usos complementarios propios del mismo) y sólo dentro de los espacios habilitados para dicho uso; **no deberá utilizarse para acopio de material, ni se deberá acumular en éste elementos que supongan un riesgo de incendio** por sus características o su carga térmica. La dedicación de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso, que será objeto de una nueva licencia urbanística. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio, ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

Limitaciones de uso de las instalaciones. Las instalaciones existentes solo podrán destinarse vinculadas al uso previsto del edificio y con las características técnicas contenidas en el Certificado de la instalación correspondiente del instalador y la autorización del Servicio Territorial de Industria y Energía de la Junta de Castilla y León.

## **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

---

### **2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO**

*Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo del sistema estructural correspondiente a la cimentación.*

*Se ha calculado que la edificación A, transmite al terreno actualmente al menos 2,20 Kg/cm<sup>2</sup> por lo que puede inferirse que el terreno posee una capacidad portante superior a los 0,22 N/mm<sup>2</sup>.*

*Considerando un coeficiente de seguridad adicional de un 1,15, se establece un coeficiente de cálculo para la cimentación de este proyecto, de 0,175 N/mm<sup>2</sup>.*

### **2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL** (cimentación, estructura portante y estructura horizontal)

El sistema estructural del edificio existente en sí, no es objeto de la actuación prevista en este proyecto. Tan sólo se realizan pequeñas adaptaciones e intervenciones no relevantes en algunos de los elementos existentes, no obstante:

Se adjunta Anexo de Estructuras en el que se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos, así como los métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

#### **2.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS** de la cimentación y estructura existente y justificación de su viabilidad para las nuevas cargas y solicitaciones resultantes de la reforma prevista

La propuesta del proyecto parte de la situación actual de la cimentación y estructura existentes en el edificio, para a su vez independizar la nueva cimentación y estructura de la nueva edificación.

Así pues, desde el punto de vista estructural, la actuación simplemente ha requerido la constatación de que la nueva configuración prevista para el edificio tras la actuación determina un sistema de cargas y solicitaciones admisibles para el sistema estructural.

Se han comparado las solicitaciones previstas y las existentes y de esta comparación se concluye que el conjunto es capaz de responder holgadamente a las nuevas solicitaciones las cuales son inferiores a las originales.

#### **2.2.2. DEMOLICIÓN**

Desde el punto de vista constructivo no se prevén demoliciones de elementos estructurales en la actuación, a excepción de la apertura de huecos en el muro de cerramiento del edificio 1, en la fachada sur, que, de modo sinóptico, comprende los siguientes trabajos:

\*La apertura se realiza en 3 fases de modo que el muro no absorba solicitaciones diferenciales, ni se comprometa su estabilidad en ningún momento.

El hueco se ejecutará mediante un zunchado rigidizador perimetral en su interior realizado mediante perfiles de acero laminado, que absorberá las acciones que le traslade el muro y las derive directamente al terreno, a través de un apoyo de hormigón armado.

### 2.2.3. CIMENTACIÓN.

*Se prevén los siguientes elementos de cimentación:*

CM1- Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación.

CM2- Hormigón armado HA-25/P/20/IIa, consistencia plástica/blanda, elaborado en central, en zapatas y zanjas de cimentación, con armadura de acero B 500 S.

CM3- Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, fratasado. Con geotextil 125 gr/m2 colocado previamente sobre subbase.

### 2.2.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

La actuación prevé los siguientes movimientos de tierra:

MT1- Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos y duros, por medios mecánicos, en vaciado de plataforma del conjunto de acceso al edificio B.

MT2- Excavación en zanjas de cimentación, drenaje y similares, en terrenos compactos y duros, por medios manuales.

### 2.2.5. ESTRUCTURA.

*Se prevén los siguientes elementos del sistema estructural del edificio:*

E1- Cargadero metálico a base de perfil laminado, apoyados sus extremos sobre la fábrica, tirantes intermedios cada 50 cm. soldados a la misma y colgados, del forjado mediante anclaje de resina epoxi de poliuretano y varilla soldada de 12 mm, en huecos de paso del edificio 1.

E2- Estructura de edificación destinada a caja de ascensor y zonas de comunicación para accesos y salidas de emergencia, realizada con perfiles de acero laminado en caliente S275JR, que comprende: vigas, pilares, zunchos, montantes, diagonales y correas, de la gama HEB, HEA, IPE, IPN, UPE, UPN y similares, mediante uniones soldadas; Incluso protección contra el fuego de placas de yeso laminado especial para estabilidad al fuego R-60 de pilares y vigas de acero, sobre todas las superficies exteriores expuestas al fuego, según UNE 23-093-89, UNE 23820:1997 EX y s/CTE-DB-SI.

#### 2.2.5.1. PROGRAMA DE NECESIDADES

Nivel 1. Inferior:	Zapatas de cimentación y Soleras. Acciones a considerar: Cargas propias y transmisión de cargas de niveles superiores y cerramientos.
Nivel 2. Intermedio:	Forjado de techo de planta baja. Acciones a considerar: Cargas propias y sobrecargas de uso. Sistema de cubierta.
Nivel 3. Superior:	Forjado de cubierta. Acciones a considerar: Cargas propias y transmisión de cargas de faldón de cubierta.

#### 2.2.5.2. BASES DE CÁLCULO

Ver Anexo de Estructuras

#### 2.2.5.3. MÉTODO DE CÁLCULO

Ver Anexo de Estructuras

#### 2.2.5.4. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:

Ver Anexo de Estructuras

### 2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

#### 2.3.1. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA DE LOS SUBSISTEMAS

##### 2.3.1.1. CERRAMIENTOS VERTICALES.

##### T.1.-MUROS SIN FUNCIÓN ESTRUCTURAL DE LOS EDIFICIOS PREEXISTENTES:

Formados por:

Fabrica de 12 cm de espesor, ejecutada con ladrillo cara vista Palau (\*) de DN 24x12x5 cm, color rojo-terracota similar al de la fábrica de la edificación existente, recibido con mortero hidrófugo de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/4 recebando perfectamente todas las juntas, armado horizontalmente con: 2,30 m. x m2. de armadura Murfor RND.4/E-50 (\*) tipo cercha, dispuesta cada 8 hiladas (h=48 cm), incluso 10% de parte proporcional de longitud de solapes de armaduras (25 cm) con parte proporcional de ganchos Murfor LHK/S/44 (\*) a razón de 1,25 m. de dintel cada 15 m2. Mortero M-80, 1 cm. de junta; armado para control de fisuras según EC6, de acuerdo a los cálculos y recomendaciones del manual Murfor (\*). Selección de la protección anticorrosión de la armadura de acuerdo con la humedad ambiente. Incluso empotramiento de esperas (redondos de e=10 mm/L=120+380, c/60 cm) en perímetro, a la estructura; formación y sellado de juntas perimetrales. S/NTE-FFL y NBE-FL-90. (\*) "o equivalente aprobado por la D.T."

##### 2.3.1.2. CUBIERTA.

##### T.1.-CUBIERTA GENERAL DEL EDIFICIO:

- Cubierta completa tipo sándwich in situ, formada por:

\*Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, de 50 mm de espesor y 100 cm de ancho modular, nervado, para pendiente y cargas según diseño; formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado (color base zona superior: gris RAL-7040 / color base zona inferior: blanco RAL-9010, a determinar por la D.F.) , de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano, de densidad media 145 kg/m³ o superior, y accesorios., i/p.p. de solapes, tapajuntas, baberos perimetrales, accesorios de fijación con anclajes para solicitudes previstas, juntas de estanqueidad, sellados, medios auxiliares especiales. Totalmente instalada y acabada, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11.

#### 2.3.2 Subsistema de CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.

##### 2.3.2.1. CARPINTERIA

\* MÓDULO DE PUERTA DE CARPINTERÍA DE ALUMINIO LACADO RPT HOJAS ABATIBLES. CALIDAD COR-CASEMENT-70

Suministro, colocación e instalación completa de módulo de carpintería exterior poligonal, integrado por puertas de hojas fijas y/o abatibles de eje vertical de apertura al exterior, de aluminio lacado o anodizado en textura algodón, para acristalar calidad COR-70-INDUSTRIAL, de CORTIZO, o similar equivalente aprobada por la D.T.

> Características generales del sistema:

1.-PERFILES: de aluminio extrusionado de aleación AW-6063 O AW-6060, de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5, provistos de rotura de puente térmico en marco y en hojas con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio, de 16 mm y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Ancho nominal del perfil de marco = 70 mm. Ancho nominal del perfil de hoja = 70 mm. Alojamiento para vidrio de espesor mínimo 30 mm. Espesor medio de pared del aluminio > 1,50 mm. Junquillo interior de sección curva. Estanquidad obtenida mediante sistema de triple junta EPDM calidad marina, con junta central continua en su perímetro.

2.-ACABADO VISTO: Lacado semimate en color seleccionado por la D.F.

3.-MONTAJE; Ingletes a 45° sellados con silicona tanto en marco como en hojas.

> Elementos que componen el módulo de carpintería:

1.- Carpintería de puerta: compuesta a su vez por precerco, hoja, marco-solapa interior, marco-remate exterior, herrajes de colgar (adecuados al peso y uso de las hojas), herrajes de cierre, de giro y de seguridad. Con cerradura y con barras antipánico de desbloqueo para salida de emergencia.

\*Hojas de puertas abatibles de eje vertical, hacia el interior de dimensiones y perímetro específico para cada hueco, sobre marco, realizadas con perfiles de sección adecuada al acristalamiento previsto en cada caso, no incluido, colocado sobre calzos con junta de acristalamiento interior y exterior de EPDM.

Las hojas serán totalmente acristaladas.

\*Herraje de hojas tipo UNIK, o similar equivalente aprobado por la D.F., homologado y probado. Se colocará maneta en el exterior que actuará manualmente sobre el sistema de cierre, bloqueando la hoja; será de aluminio revestido, con extremo vuelto para evitar enganches y con escudo de anclaje. La hoja dispondrá de retenedor de apertura para control del grado de abatimiento de la misma.

Se colocarán barras antipánico en el interior sobre cada hoja abatible, que actuará manualmente sobre el sistema de cierre, desbloqueando la hoja; será de aluminio revestido, con extremo redondeado para evitar enganches y con escudo de anclaje. La hoja dispondrá de retenedor de apertura para control del grado de abatimiento de la misma.

Se colocará en el interior, barra de fijación, tipo pasador vertical, de la hoja no activa (secundaria) al suelo accionada manualmente; incluido casquillo empotrado en pavimento.

En ambos lados de la hoja activa se colocarán barras cilíndricas de acero inoxidable de diámetro 30 mm.

2.-Carpintería de ajuste, retranqueo y aislamiento: compuesta a su vez por Tapajuntas, embocaduras, forros de mochetas y piezas de solape y remate tanto interiores como exteriores de las mismas características que las de la carpintería de puerta, adheridas con silicona estructural, según diseño y en todo caso las necesarias para la estanquidad exigible y decoro a juicio de la D.F.

\*Premarco para anclaje de la carpintería al muro y la conexión entre las piezas de enmarque, así como alargaderas de remate exteriores en mochetas y dinteles de aluminio.

3.-Aislamiento de cada pieza que conforma el perímetro del hueco con espuma de poliuretano, incluyendo la parte del falso techo forros y tapajuntas. Sellado de encuentros.

> Características del sistema de anclaje:

\*Módulo anclado mecánicamente, con tornillería galvanizada o inoxidable, a muro.

Características complementarias y requisitos del sistema:

1.-La carpintería deberá estar certificada por Laboratorio Notificado en cumplimiento del Marcado CE para las siguientes prestaciones:

-Permeabilidad al Aire según normas EN 12207 / 1026: Clase 4

-Estanqueidad al Agua según normas EN 12208 / 1027: Clase EI 200

-Resistencia al Viento según normas EN 12210 / 12211: Clase CE 2400.

\*Coeficiente de transmisión térmica:  $U_w < 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

2.-El tratamiento superficial: lacado, color y textura, a definir por la D.F., se realizará en ciclo continuo de desengrase, decapado de limpieza, lavado, tratamiento de protección a la corrosión calidad marina, secado y termolacado con polvo de poliéster en aplicación electrostática y posterior cocción según el sello de calidad QUALICOAT en espesor comprendido entre 60 y 120 micras.

3.-Los herrajes de colgar y seguridad se insertarán por ranura mediante mecanizados específicos en marco y hoja, maneta de cremona con cierre multipunto y elementos de giro o bisagras con eje de acero inoxidable, pesos hasta 80 Kg para aperturas practicables.

\* PUERTA EI2 60 C5 1100X2300 (1 HOJA DE 900X2100 MM) DE CHAPA ACERO CON BARRA Y MANETA ANTIPÁNICO Y TESTIGO DE APERTURA

Puerta metálica cortafuegos, de salida de emergencia, de seguridad, con sistema antipánico, de una hoja de dimensiones 900x2100 mm o equivalentes, homologada EI2 60 C5, tipo CIMESA - PAP1770 (\*), de 50 mm de espesor, construida con dos chapas de acero especial galvanizado en caliente de entre 1 y 1,2 mm de espesor, aislamiento rígido en su interior de alta densidad y acabado con pintura de imprimación bicomponente base agua, sin disolventes, con un alto grado de protección. Terminación exterior en color similar al de la fábrica de ladrillo, en su defecto RAL 3003, e interior en tonalidad acorde con la decoración, en su defecto RAL-5010, ambos lisos, a dos caras; provisto de 3 bisagras planas de acero CIMESA CB5/22 (\*), bulones antipalanca, cerradura de seguridad antipánico embutida con tres puntos de cierre, con cerco de acero conformado en frío de 100x55 cm. y 1,50 mm. de espesor. Incluso traviesa inferior de perfil reducido y burlete de estanquidad contra polvo e insectos, barra antipánico interior, maneta exterior antipánico conectada con alarma interior, escudo, con garras para anclar en estructura auxiliar y recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Incluso p.p. de testigo de apertura, piloto de advertencia y p.p. de instalación eléctrica y de control correspondiente, hasta conserjería.

\* MÓDULO DE VENTANA DE CARPINTERÍA DE ALUMINIO LACADO RPT HOJAS FIJAS, ABATIBLES EJE HORIZONTAL, U OSCIOBATIENTES. CALIDAD COR-INDUSTRIAL O CASEMENT-70 S/TIPOLOGIA

Suministro, colocación e instalación completa de módulo de carpintería exterior poligonal, integrado por ventanas de hojas fijas y/o abatibles de eje horizontal u oscilante de apertura al interior, de aluminio lacado o anodizado en textura algodón, para acristalar calidad, según tipología, COR-70-INDUSTRIAL de CORTIZO, o similar equivalente aprobada por la D.T.

> Características generales del sistema:

1.-PERFILES: de aluminio extrusionado de aleación AW-6063 O AW-6060, de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5, provistos de rotura de puente térmico

en marco y en hojas con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio, de 16 mm y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Ancho nominal del perfil de marco = 70 mm. Ancho nominal del perfil de hoja = 70 mm. Alojamiento para vidrio de espesor mínimo 30 mm. Espesor medio de pared del aluminio > 1,50 mm. Junquillo interior de sección curva. Estanquidad obtenida mediante sistema de triple junta EPDM calidad marina, con junta central continua en su perímetro.

2.-ACABADO VISTO: Lacado semimate en color seleccionado por la D.F.

3.-MONTAJE: Ingletes a 45° sellados con silicona tanto en marco como en hojas.

> Elementos que componen el módulo de carpintería:

1.- Carpintería de ventana: compuesta a su vez por precerco, hoja, marco-solapa interior, marco-remate exterior, herrajes de colgar (adecuados al peso y uso de las hojas), herrajes de cierre, de giro y de seguridad. Sin cerradura.

\*Hojas de ventanas abatibles de eje horizontal, hacia el interior de dimensiones y perímetro específico para cada hueco, sobre marco, realizadas con perfiles de sección adecuada al acristalamiento previsto en cada caso, no incluido, colocado sobre calzos con junta de acristalamiento interior y exterior de EPDM.

Las hojas serán totalmente acristaladas.

\*Herraje de hojas tipo UNIK, o similar equivalente aprobado por la D.F., homologado y probado. Se colocará maneta en el interior que actuará manualmente sobre el sistema de cierre, bloqueando la hoja; será de aluminio revestido, con extremo vuelto para evitar enganches y con escudo de anclaje. La hoja dispondrá de retenedor de apertura para control del grado de abatimiento de la misma.

2.-Carpintería de ajuste, retranqueo y aislamiento: compuesta a su vez por Tapajuntas, embocaduras, forros de mochetas y piezas de solape y remate tanto interiores como exteriores de las mismas características que las de la carpintería de ventana, adheridas con silicona estructural, según diseño y en todo caso las necesarias para la estanquidad exigible y decoro a juicio de la D.F.

\*Premarco para anclaje de la carpintería al muro y la conexión entre las piezas de enmarque, así como alargaderas de remate exteriores en mochetas y dinteles de aluminio.

\*Viereteaguas, en su caso, en chapa de composite de aluminio de 3 mm de características similares al resto.

3.-Aislamiento de cada pieza que conforma el perímetro del hueco con espuma de poliuretano, incluyendo la parte del falso techo forros y tapajuntas. Sellado de encuentros.

> Características del sistema de anclaje:

\*Módulo anclado mecánicamente, con tornillería galvanizada o inoxidable, a muro.

Características complementarias y requisitos del sistema:

1.-La carpintería deberá estar certificada por Laboratorio Notificado en cumplimiento del Marcado CE para las siguientes prestaciones:

-Permeabilidad al Aire según normas EN 12207 / 1026: Clase 4

-Estanqueidad al Agua según normas EN 12208 / 1027: Clase E1200

-Resistencia al Viento según normas EN 12210 / 12211: Clase CE 2400.

\*Coeficiente de transmisión térmica:  $U_w < 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

2.-El tratamiento superficial: lacado, color y textura, a definir por la D.F., se realizará en ciclo continuo de desengrase, decapado de limpieza, lavado, tratamiento de protección a la

corrosión calidad marina, secado y termolacado con polvo de poliéster en aplicación electrostática y posterior cocción según el sello de calidad QUALICOAT en espesor comprendido entre 60 y 120 micras.

3.-Los herrajes de colgar y seguridad se insertarán por ranura mediante mecanizados específicos en marco y hoja, maneta de cremón con cierre multipunto y elementos de giro o bisagras con eje de acero inoxidable, pesos hasta 80 Kg para aperturas practicables.

\* MÓDULO DE VENTANA DE CARPINTERÍA DE ALUMINIO LACADO RPT HOJAS FIJAS, ABATIBLES EJE HORIZONTAL, U OSCILOBATIENTES. CALIDAD COR-INDUSTRIAL O CASEMENT-70 S/TIPOLOGIA. CON PERSIANA.

Suministro, colocación e instalación completa de módulo de carpintería exterior poligonal, integrado por ventanas de hojas fijas y/o abatibles de eje horizontal u oscilante de apertura al interior, con capialzado y persiana, de aluminio lacado o anodizado en textura algodón, para acristalar calidad, según tipología, COR-70-INDUSTRIAL de CORTIZO, o similar equivalente aprobada por la D.T.

> Características generales del sistema:

1.-PERFILES: de aluminio extrusionado de aleación AW-6063 O AW-6060, de calidad anodizable según norma EN UNE 38-337 y temple T5, provistos de rotura de puente térmico en marco y en hojas con varillas de poliamida 6.6 reforzadas al 25% con fibra de vidrio, de 16 mm y fijadas a los perfiles de aluminio según proceso industrial. Ancho nominal del perfil de marco = 70 mm. Ancho nominal del perfil de hoja = 70 mm. Alojamiento para vidrio de espesor mínimo 30 mm. Espesor medio de pared del aluminio > 1,50 mm. Junquillo interior de sección curva. Estanquidad obtenida mediante sistema de triple junta EPDM calidad marina, con junta central continua en su perímetro.

2.-ACABADO VISTO: Lacado semimate en color seleccionado por la D.F.

3.-MONTAJE; Ingletes a 45° sellados con silicona tanto en marco como en hojas.

> Elementos que componen el módulo de carpintería:

1.- Carpintería de ventana: compuesta a su vez por precerco, hoja, marco-solapa interior, marco-remate exterior, herrajes de colgar (adecuados al peso y uso de las hojas), herrajes de cierre, de giro y de seguridad. Sin cerradura.

\*Hojas de ventanas abatibles de eje horizontal, hacia el interior de dimensiones y perímetro específico para cada hueco, sobre marco, realizadas con perfiles de sección adecuada al acristalamiento previsto en cada caso, no incluido, colocado sobre calzos con junta de acristalamiento interior y exterior de EPDM.

Las hojas serán totalmente acristaladas.

\*Herraje de hojas tipo UNIK, o similar equivalente aprobado por la D.F., homologado y probado. Se colocará maneta en el interior que actuará manualmente sobre el sistema de cierre, bloqueando la hoja; será de aluminio revestido, con extremo vuelto para evitar enganches y con escudo de anclaje. La hoja dispondrá de retenedor de apertura para control del grado de abatimiento de la misma.

2.-Carpintería de ajuste, retranqueo y aislamiento: compuesta a su vez por Tapajuntas, embocaduras, forros de mochetas y piezas de solape y remate tanto interiores como exteriores de las mismas características que las de la carpintería de ventana, adheridas con silicona estructural, según diseño y en todo caso las necesarias para la estanquidad exigible y decoro a juicio de la D.F.

\*Premarco para anclaje de la carpintería al muro y la conexión entre las piezas de enmarque, así como alargaderas de remate exteriores en mochetas y dinteles de aluminio.



\*Vieriteaguas, en su caso, en chapa de composite de aluminio de 3 mm de características similares al resto.

3.-Aislamiento de cada pieza que conforma el perímetro del hueco con espuma de poliuretano, incluyendo la parte del falso techo forros y tapajuntas. Sellado de encuentros.

4.-Guía de persiana de sección de 120 mm con rotura de puente térmico poliamida de 24 mm en forma de U y cajón monoblock con cajón de persiana y lamas de aluminio.

> Características del sistema de anclaje:

\*Módulo anclado mecánicamente, con tornillería galvanizada o inoxidable, a muro.

Características complementarias y requisitos del sistema:

1.-La carpintería deberá estar certificada por Laboratorio Notificado en cumplimiento del Marcado CE para las siguientes prestaciones:

-Permeabilidad al Aire según normas EN 12207 / 1026: Clase 4

-Estanqueidad al Agua según normas EN 12208 / 1027: Clase E1200

-Resistencia al Viento según normas EN 12210 / 12211: Clase CE 2400.

\*Coeficiente de transmisión térmica:  $U_w < 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$

2.-El tratamiento superficial: lacado, color y textura, a definir por la D.F., se realizará en ciclo continuo de desengrase, decapado de limpieza, lavado, tratamiento de protección a la corrosión calidad marina, secado y termolacado con polvo de poliéster en aplicación electrostática y posterior cocción según el sello de calidad QUALICOAT en espesor comprendido entre 60 y 120 micras.

3.-Los herrajes de colgar y seguridad se insertarán por ranura mediante mecanizados específicos en marco y hoja, maneta de cremona con cierre multipunto y elementos de giro o bisagras con eje de acero inoxidable, pesos hasta 80 Kg para aperturas practicables.

#### 2.3.2.2. CERRAJERÍA.

\*CELOSÍA FIJA DE PLETINAS DE ACERO #80x20 mm, LACADA AL HORNO

Celosía fija compuesta por: 1.-Hoja de perfiles de acero laminado en frío, galvanizados >150 micras, de 8 cm de ancho y construida con pletina #80x20 mm en bastidor y balaustres, estos últimos colocados cada 100 mm; con el propio bastidor anclado mecánicamente al soporte; 3.-Acabado esmaltado al horno en color similar al de la carpintería.

\* BARANDILLA FIJA DE PLETINAS DE ACERO #60x20 mm, LACADA AL HORNO

Barandilla fija compuesta por: 1.-Hoja de perfiles de acero laminado en frío, galvanizados >150 micras, de 6 cm de ancho y construida con pletina #60x20 mm en bastidor y balaustres, estos últimos colocados cada 100 mm; 2.-Montantes laterales con pletina #60x20 mm para anclaje mecánico al soporte; 3.-Acabado esmaltado al horno en color similar al de la carpintería.

\* CANCELA ABATIBLE DE PLETINAS DE ACERO #60x20 mm, LACADA AL HORNO

Cancela para evacuación desde zona de refugio compuesta por: 1.-Hoja de perfiles de acero laminado en frío, galvanizados >150 micras, de 6 cm de ancho y construida con pletina #60x20 mm en bastidor y balaustres, estos últimos colocados cada 100 mm; 2.-Montantes laterales para anclaje a soporte y atornillado de pernios y pasadores de seguridad, uno de sección #60x20 mm, recibido a la fábrica de la fachada y otro de sección #60x40 + placa de anclaje #200x200x10 mm fijado al forjado; 3.-Pasador-fijador tipo corredera con tetón, de seguridad (manipulable manualmente sólo para casos de emergencia); 4.-Dos pernios de

acero inoxidable fijados mecánicamente; 5.-Acabado esmaltado al horno en color similar al de la carpintería.

## 2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 2.4.1. DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA DE LOS SUBSISTEMAS

#### 2.4.1.1. COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR.

##### \*TRASDOS.AUTOPORT.400(48+15BA+15BA)

Trasdosado autoportante formado por 2 placas de yeso laminado de espesor mínimo 25 mm, con resistencia y protección frente al fuego >R-60, atornilladas a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 90 mm, modulados a 400 mm de media. Con aislamiento integrado y parte proporcional de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, cierre de espacio sobre cajas de persiana, formación de hornacinas, soportes de carga donde se precisen, pasta y cinta de juntas, tornillería, fijaciones y banda estanca bajo todos los perfiles perimetrales. Paramentos de yeso laminado totalmente terminados y listos para imprimir, pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY.

##### \*TRASDOS.AUTOPORT.400(90+15PPH+15PPF)

Trasdosado autoportante formado por 2 placas de yeso laminado de espesor mínimo 15 mm, con resistencia y protección frente al fuego >R-60, atornilladas a un lado de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 90 mm, modulados a 400 mm de media. Con aislamiento integrado y parte proporcional de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, cierre de espacio sobre cajas de persiana, formación de hornacinas, soportes de carga donde se precisen, pasta y cinta de juntas, tornillería, fijaciones y banda estanca bajo todos los perfiles perimetrales. Paramentos de yeso laminado totalmente terminados y listos para imprimir, pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY.

Este trasdosado se utiliza como protección de todas las estructuras de acero que lo precisan.

#### 2.4.2 Subsistema de CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA.

SISTEMA SOPORTE DE CONDUCTOS DE CALEFACCIÓN ANCLADO A FORJADO. TACOS QUÍMICOS + CARRIL DE ACERO INOX + VARILLAS ROSCADAS + ABRAZADERAS CON GOMA ISOFÓNICA

Sistema completo de soporte suspendido de forjado para anclaje y sujeción de conductos de calefacción o agua, que consiste en: 1º-Colocación de 2 tacos químicos en forjado mediante taladro mecánico de diámetro conforme al tamiz necesario para el taco según especificaciones del fabricante y como mínimo de 20 mm; con al menos 2 ciclos de limpieza manual, aspiración y soplado por taladro efectuado previo a la colocación del tamiz; 1 tamiz por taco, de nylon o calidad superior; aplicación de emulsión de resina HIT-500 RE V4 de Hilti (\*) para empotramiento del conector o varilla a empotrar; varilla roscada galvanizada, en forma de hélice Hilti HIT-Z (\*), de diámetro mínimo de 8 mm y longitud mínima de 10 cm (con 8 cm de empotramiento); o en su defecto conector hembra roscado de diámetro según el fabricante y como mínimo de 20 mm, ambos homologados para carga pesada; los tacos se colocarán próximos a los extremos del carril soporte de fijación y a la distancia prefijada en su configuración; 2º.- Colocación de carril de fijación de acero inoxidable universal, con perforación continua BIS Rapidstrut de Walraven (\*), con perfil en U de extremos replegados (para permitir el anclaje posterior de las varillas colgadas) de dimensión nominal 41x21x2,5 mm (\*\*) y de longitud entre 30 y 60 cms (mínimo = distancia entre las generatrices exteriores de cada grupo de tubos a soportar + 10 cm) incluso accesorio de sujeción para tuberías y

otros elementos similares, formado por pletina rectangular horadada para el diámetro de varilla y tuerca correspondiente; carril con extremos limados; 3º- varilla roscada en extremos, de disposición vertical, colgada del carril de fijación y anclada a la abrazadera de sujeción y soporte del conducto de calefacción o agua, de diámetro mínimo de 6 mm; 4º.-Colocación en extremo de varilla roscada de abrazadera con rosca doble M8/M10 BIS KSB2 de Walraven (\*), de acero zincado (\*\*), con goma isofónica homologada para temperaturas de -50° C a +110° C y diámetros adecuados a cada tramo del conducto (inferiores a 80 mm), previa colocación de placas curvadas de refuerzo existentes acopiadas (fabricada conforme a DIN 4109 M8/M10). Incluso limpieza y retirada de escombros y material residual; incluso reparación de desperfectos y acondicionamiento de paramentos afectados por la actuación. (\*) O equivalente aprobado por la D.T. (\*\*) O sistema equivalente aprobado por la D.T.

## 2.5. SISTEMA DE ACABADOS

### 2.5.1. DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS Y PRESCRIPCIONES DE LOS PARÁMETROS

#### 2.5.1.1. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS EXTERIORES

- SOLADOS

\* PAV.CONT. HORM.PULIDO CON DIAMANTE HM-25 e=15 cm ARTEVIA PULIDO INTERIOR

Pavimento continuo de hormigón pulido con máquina de diamante HA-D-350/B/20/I Artevia pulido interior de Lafarge, o equivalente aprobado por la D.F., constituido por: 1.-Aglomerado de cuarzo, cemento y colorante de 3/4 mm. de espesor, con micro fibras de polipropileno incluidas, colocado en capa uniforme de 15 cm de espesor y pulido superficialmente con maquinaria de diamante cuando el hormigón ha adquirido una resistencia mínima de 20 MPa, quedando un acabado brillante, liso y pulido, colocado sobre film de polietileno 20/100; 2.-Con juntas de retracción en superficie de 5 cm. de profundidad y en cuadrícula de 5x5 m; 3.- Con juntas de dilatación perimetrales selladas con poliuretano; perímetro en continuidad con el pavimento existente; incluso formación de pendientes para evacuación de aguas y rampas, vertido, fratasado mecánico, pulido y colocado.

\* SOL.GRANITO GRIS VILLA 60x40x3cm C/SIERRA

Solado de granito gris villa con corte de sierra en baldosas de 60x40x3 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), cama de arena de 2 cm. de espesor, con formación de pendientes, remates con paramentos, achaflanado de aristas exteriores y rejuntado con lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N.

- PINTURAS

Sobre cerrajería:

\*Pintura al esmalte mate, dos manos y una mano de imprimación de minio o antioxidante; previo decapado con disolventes y otros medios manuales o mecánicos.

#### 2.5.1.2. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS INTERIORES.

##### VERTICALES y HORIZONTALES

\* SOLADO TERRAZO U/INTENSO MICROGRANO 40x40 C/ROJO S/R

Solado de terrazo interior micrograno, uso normal, de DN 40x40 cm. en color a decidir por la D.T., en su defecto, rojo (similar al existente), con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos

casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5).

**\* PAV.LAMINADO ALTA PRESIÓN**

Pavimento laminado flotante compuesto por lamas de 1196x196 mm. y 11 mm. de espesor (9 mm. de pavimento + 2 mm. de reductor acústico Soundbloc), clase de uso 33 (UNE 13329), de Kahrs o equivalente aprobado por la D.F., formado por un laminado de alta presión (HPL), colocado sobre capa de espuma de polietileno (membrana 3 mm. espesor, como barrera de humedad y acústica) sobre superficie seca y nivelada, uniendo las tablas mediante machihembrado sistema clic, con una carga electrostática de 1 kV (EN 1815) antiestático.

**\*FORMACIÓN DE SUBBASE SOPORTE, IMPERMEABILIZACIÓN Y DESOLARIZACIÓN DE PAVIMENTO MEDIANTE SISTEMA MULTICAPA**

Formación de subbase soporte, impermeabilización y desolarización de pavimento (\*\*) mediante: 1.-Capa de regularización de superficie del soporte existente mediante mortero de cemento hidrófugo CSIV-W1 fratasado; 2.- Imprimación asfáltica, Curidan; banda de refuerzo en ángulos, con lámina Esterdan 30 P elastómero, (tipo LBM-30-FP-160), totalmente adherida al soporte con soplete, con desarrollo en continuación sobre paramentos perimetrales con 12 cms en vertical; 3.-Lámina de impermeabilización de polietileno Schlüter-KERDI (\*) colocada con mortero de cemento de capa fina, con uniones realizadas con adhesivo impermeable Schlüter-KERDI-COLL-L (\*) ; 4.-Lámina drenante y de ventilación de polietileno Schlüter-DITRA-DRAIN 4 (\*) colocada con mortero de cemento de capa fina.

**\*ZÓCALOS. CHAPADO GRES PORC. PULIDO RECTIFICADO**

Chapado de zócalos con plaqueta de gres porcelánico pulido con bordes rectificados en fábrica, de dimensiones nominales 40x60 cm o equivalente aprobado por la D.T., recibido con adhesivo mejorado tipo C2 s/norma EN-12004, de la casa Mapei tipo Keraflex o equivalente aprobado por la D.T., aplicado mediante doble encolado, rejuntado con mortero para juntas tipo CG2 s/norma EN-13888, de la casa Mapei o equivalente aprobado por la D.T., incluso p.p. de preparación y regularización de soporte con enfoscado maestreado de mortero de cemento 1:5, con p.p. de remate de todos los cantos vistos de cada paño y encuentros con solado con perfil de acero inoxidable Schlüter SCHIENE-BASIC AE o equivalente aprobado por la D.T., pequeño material, cajeado para mecanismos y varios, nivelación, eliminación de restos, limpieza y medios auxiliares, listo para su uso. Según NTE y CTE.

- PINTURAS**

**\*En paramentos verticales:**

Pintura plástica lisa semi mate, de 1ª calidad, a base de resinas acrovinílicas, con imprimación de fondo, plastecido, dos manos y mano de acabado. Según NTE-RPP.

**\*En paramentos horizontales:**

Pintura plástica lisa mate, de 1ª calidad, a base de resinas acrovinílicas, en colores a elegir por la D.T., lavable, dos manos y mano de acabado. Según NTE-RPP.

## **2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES**

DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS Y PRESCRIPCIONES DE LAS INSTALACIONES. Definición de datos de partida, objetivos, prestaciones y bases de cálculo.

### **INSTALACIONES**

Las instalaciones del edificio no son objeto de esta actuación a excepción de la evacuación de aguas pluviales de las cubiertas, pequeñas reformas de conductos de calefacción y la instalación de equipos puntuales de señalización y control.

#### **2.6.1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:**

\*Se efectúa una protección pasiva de la estructura metálica mediante placas de yeso laminado R-60

\*Se instalan extintores portátiles junto a los accesos.

#### **2.6.2. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO**

La instalación de protección contra el rayo no es objeto de este proyecto.  
No obstante, el edificio en el que se actúa posee protección contra el rayo.

#### **2.6.3. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO.**

No es objeto del proyecto a excepción de la instalación del equipamiento propio de las puertas de salida de emergencia:

##### **LUMINARIA DE SEÑALIZACIÓN**

Luminaria para señalización IP42 IK03. Adosada en pared. Con módulo de alimentación permanente con baterías que proporciona 1 hora de autonomía. Construido según normas UNE-EN 60598-1. Conforme a las Directivas Comunitarias de Compatibilidad Electromagnética y de Baja Tensión y RoHS 2004/108/CE, 2006/95/CE y 2002/95/CE.  
Se iluminará cuando se detecte de corte de suministro eléctrico o se reciba señal de emergencia.

##### **TESTIGO-PILOTO DE ESTADO**

Testigo de estado de apertura-cierre de puerta de evacuación de emergencia, provisto de piloto luminoso de señalización situado en zona de control.

##### **LÁMPARAS LED ESTANCAS.**

#### **2.6.4. INSTALACIÓN DE AGUA Y FONTANERÍA.**

No es objeto del proyecto.

#### **2.6.6. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS.**

- La red de evacuación de residuos sólidos: No es objeto del proyecto.
- La red de evacuación de pluviales comprende los siguientes elementos:

**\*CANALÓN EN ZINC-TITANIO**

Canalón visto de chapa de 0,6 mm de espesor de sección rectangular, fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm; remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes.

**\*BAJANTE ZnTi D100 mm**

Bajante de chapa de ZnTi de 100 mm de diámetro y 0,65 mm de espesor. Prevista para sustitución puntual de bajantes en mal estado.

**\*BABERO DE ZINC**

Babero con plancha de zinc de 40 cm de desarrollo en encuentros de faldones de cubierta inclinada de chapa, tipo sándwich in situ, con canalones y paramentos verticales, incluso apertura de rozas, corte preparación y recibido del zinc y parte proporcional de solapes, según NTE/QTT-21.

Prevista para absorber la diferencia de altura entre el canalón actual y la nueva cubierta, respecto a la antigua.

**\* ARQUETA DE PASO, PREFABRICADA DE PVC D=315 MM**

Arqueta de paso, prefabricada de PVC, registrable, "JIMTEN", o equivalente aprobado por la DF., compuesta por colector de conexión de PVC, modelo S-212, de 315 mm de diámetro, color teja, con tres entradas, dos de 160 mm de diámetro y una de 200 mm de diámetro y una salida de 200 mm de diámetro, con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, retacado con hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central, y p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5. Incluyendo conexión a bajante y a red interior existente mediante colector enterrado de PVC-160, reforzado. Con codos, juntas, y piezas especiales; así como sellados. Previsto para arquetas a pie de bajante.

**\*TUBO DRENAJE PVC CORRUGADO SIMPLE SN2 D=100 mm**

Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado simple circular ranurado de diámetro nominal 100 mm y rigidez esférica SN2 kN/m<sup>2</sup> (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m<sup>2</sup> y rellena con grava filtrante 25 cm por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). S/ CTE-HS-5.

**\*TUBO PVC PARED COMPACTA JUNTA ELÁSTICA SN2 C.TEJA 160mm.**

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. S/ CTE-HS-5.

**CUARTO DE RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESÍDUOS (DB-HS 2)**

No es objeto de este proyecto la ejecución o ampliación de cuartos de residuos para el edificio.

**2.6.7. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.**

No es objeto de este proyecto la instalación de ventilación del edificio.

**2.6.8. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES.**

No es objeto de este proyecto la instalación de telecomunicaciones del edificio.

#### 2.6.9. INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO

##### 2.6.9.1. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

No es objeto de este proyecto la instalación de climatización del edificio.

#### 2.6.10. INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES

##### INSTALACIÓN DE GASÓLEO

No es objeto de este proyecto la instalación de suministro de combustibles.

#### 2.6.11. INSTALACIONES DE AHORRO DE ENERGÍA E INCORPORACIÓN DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA O FOTOVOLTAICA Y OTRAS ENERGÍAS RENOVABLES.

##### INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR.

No se proyecta Instalación de Energía Solar, ni otra instalación de energía renovable.

#### 2.6.12.-INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELEVADORES:

ASCENSOR ELECT 630 KG, 8 PERSONAS, ACCESIBLE, DIMENSIONES INTERIORES CABINA 110X140 CM. 2 PARADAS. 2 ACCESOS. 1 EMBARQUE. ELÉCTRICO. MOTOR EN HUECO. RECORRIDO < 6M. REVESTIMIENTOS EN ACERO INOXIDABLE.

Suministro e Instalación completa de ascensor sin cuarto de máquinas ORONA Next Essentia (\*), de 630 kg / 8 Personas. Recorrido efectivo: 3,40 m de recorrido, cabina de 1100x1400x2200 mm, con 2 paradas, 2 accesos, 1 embarque y maniobra universal, para un hueco libre mínimo de 1650x1750 mm, un foso de 1000 mm y una altura de última planta de 3600 mm. Velocidad de 1,00 m/s. Grupo tractor para tracción por adherencia, máquina sin reductor, de imanes permanentes, variador de frecuencia y control de lazo cerrado. Clasificación energética según VDI 4707 o equivalente: clase A.

Cabina: modelo con las 3 paredes en acero inoxidable satinado. Espejo 3/4 en la pared del fondo. Techo con iluminación de focos LED de bajo consumo. Pasamanos tubulares de acero inoxidable brillo en fondo. Suelo de granito a elegir por la D.T. y rodapié en acero inoxidable satinado. Dimensiones útiles: 1100 x 1400 x 2200 mm. (Ancho x Fondo x Alto). Hueco mínimo de 1650 x 1750 mm (Ancho x Fondo) (Puertas semi-voladas en hueco). Botonera en acero inoxidable, iluminación eficiente con apagado automático (panel led), embocaduras y frentes en acero inoxidable y zócalos en aluminio anodizado.

En cabina, panel de mandos con pulsadores O-Pushbutton (\*) con braille resistentes al agua (IPX3, según EN 60529) y que superan íntegramente los ensayos de impacto y fuego definidos en la norma EN81\_71.

Señalización de cabina Next Matriz de puntos Orona (\*), flechas direccionales, indicador luminoso y acústico de sobrecarga y sistema de comunicación bidireccional de atención 24 horas vía red telefónica.

Puertas de cabina de apertura telescópica de 2 hojas en acero inoxidable 900 x 2100 mm. Reapertura por presión de contacto y Cortina fotoeléctrica. Fijación de puertas de piso mediante taco de expansión de acero. Según normativa

En pisos, señalización de posición Next Siete (\*) segmentos en todos los pisos, flechas direccionales, botonera en marco y pulsadores Next a llave (incluidas 4 llaves) con el

marco negro o plata resistentes al agua (IPX3, según EN 60529) y superan íntegramente los ensayos de impacto y fuego definidos en la norma EN81\_71.

Puertas de pisos de apertura telescópica de 2 hojas en acero inoxidable de 900x2100 mm, cumpliendo con normativa fuego EN81/58 (E120).

Incluido Phone Unit (\*) para telefonía y gestión de llamadas, alarma e iluminación de emergencia, pulsador de apertura y de cierre de puertas, indicador luminoso y acústico de sobrecarga y teleservicio 24 h.

Elementos complementarios y de seguridad:

Componentes mecánicos: Chasis de cabina, con dispositivo paracaídas de acción progresiva accionado mediante limitador de velocidad. Chasis de contrapeso y pesas. Guías de cabina, contrapeso y fija-guías. Amortiguadores de cabina y contrapeso en foso. Cables de tracción de acero para cabina y contrapeso. Sin paracaídas en contrapeso. (\*\*)

Componentes eléctricos: Cables flexibles para la unión de cabina con el control de maniobra, de manera que transmitan los comandos de operación asignados. Instalación de transmisión en serie dentro del hueco para la comunicación de dispositivos en cabina y pisos con el control de maniobra. Filtros de reducción de armónicos TMD-EMC según normas EN12015 y EN12016. Interruptores, seguridades, contactos de puertas con todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento del ascensor y cumplimiento de la directiva 2014/33/UE o vigente sustitutoria. (\*\*)

Cables de tracción: Cables de acero para la cabina y el contrapeso con la cantidad y la dimensión exacta conforme a las normativas de seguridad oficiales.

Chasis de cabina, construido con acero anti-torsión y equipado con dispositivo paracaídas homologado. El movimiento sobre las guías se efectuará mediante deslizaderas con dispositivos de lubricación automática incluidos.

Señalización en cabina: Display matricial con texto deslizante. Relieve. Alarma e iluminación de emergencia. Señalización de sobrecarga. Pulsador de apertura de puertas. Posicional 7 segmentos con flechas y Gong en todas las plantas. Sintetizador de voz. Señalización en pisos enrasadas en superficie, con iluminación de llamada.

Opciones incluidas: Señal de alarma- timbre techo cabina. Renivelación exacta, automática. Apertura anticipada de puertas. Método de frenado, resistencia de frenado. Indicador de posición en cabina, display a matricial. Stop emergencia en hueco, 2 pulsadores. Con sistema bidireccional. Bloqueo mecánico de puerta de cabina con dispositivo de emergencia. Apagado de iluminación de cabina automático. Embarque sencillo, un set de pulsadores, control de puerta no selectivo. Luz de hueco. Con canalización. Filtro de armónicos según EN12015. Chapa cortafuegos según homologación.

Especificaciones de la máquina: máquina trifásica (\*\*\*) diseñada como un motor sin reductora, síncrono de imanes permanentes cuya polea motriz estará fabricada con una fundición especial resistente a la abrasión. El freno electromagnético, será silencioso y se activará con el imán del freno. Dispositivo de apertura de freno para situaciones de emergencia.

Potencia Máquina: <6 kW / Intensidad nominal: <11 A / Intensidad de arranque: < 13 A / Alimentación eléctrica máquina: 3 x 400 V, 50 Hz / Alimentación eléctrica alumbrado de cabina: 230 V, 50 Hz / Disposición Mecanismo tractor insonorizado instalado en la parte interior y superior del hueco.

Tipo de Maniobra: Colectiva-selectiva en bajada / Maniobra Simplex.

Sistema de frenado regenerativo. Sistema de comunicación bidireccional.

Armario de control: Situado en la última planta, accesible para el personal de mantenimiento. Armario situado en el marco de la puerta. Acero cincado para acabado local.



Incluidos fijaguías a la estructura del hueco, transporte de materiales a pie de obra, montaje completo e interrumpido, ajuste y puesta en marcha, Legalización de la instalación ante el organismo administrativo correspondiente conforme a la normativa en vigor prevista para la misma.

Incluido, en su defecto, suministro eléctrico hasta el armario de control del propio ascensor, línea telefónica fija prevista para el sistema de comunicación correspondiente.

Incluido interruptor diferencial selectivo inmunizado de curva clase A y 300 mA de sensibilidad, Schneider (\*).

Totalmente instalado, probado, funcionando y conforme a Reglamento de Accesibilidad y al resto de normativa vigente. Incluso documentación necesaria para la autorización en Industria.

(\*) o equivalente aprobado por la D.T.

(\*\*) o sistema equivalente aprobado por la D.T.

(\*\*\*) o equivalente monofásica aprobada por la D.T.

Ascensor conforme con la norma Europea EN 81-20 / 50, totalmente instalado; i/expediente y tramitación en industria.

Conforme a diseño y especificaciones de proyecto.

## **2.7. EQUIPAMIENTO.**

No se proyecta la colocación de otros equipamientos.

## **2.8. URBANIZACIÓN.**

No es objeto de este proyecto la urbanización del solar, a excepción de las pequeñas intervenciones previstas en la red de saneamiento para acometer las nuevas arquetas a pie de bajante, a la red existente y que consisten en la apertura de pozos y las zanjas hasta las arquetas situadas junto a las bajantes que se duplican, previa retirada de los firmes o pavimentos existentes y la reposición de los mismos tras la colocación de los colectores, su enganche y sellado, y el relleno y compactado del terreno.

### **3. CUMPLIMIENTO DEL CTE**

---

Índice de Anexos Justificativos del CTE:

- 3.1. Seguridad Estructural
- 3.2. Seguridad en caso de incendio
- 3.3. Seguridad de Utilización y accesibilidad
- 3.4. Salubridad
- 3.5. Protección Contra el Ruido
- 3.6. Ahorro de Energía

### 3.1. CTE-DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

A continuación, se describe el Programa de necesidades de la estructura, reflejando las Bases de Cálculo consideradas y los cálculos realizados.

La estructura en la que se actúa, es la que corresponde a las cubiertas y un muro de un edificio compacto de 1 y 2 plantas, de **Uso Docente**, como uso principal. La cual ya ha sido descrita anteriormente.

- Estructura destinada a cumplir las Exigencias Básicas 1 y 2 (según el RD 314/06, CTE).  
Dada la naturaleza y configuración del edificio, y aunque apenas se modifica, se aporta justificación de las Exigencias relativas al requisito de Seguridad en caso de Incendio, así como de las relativas al requisito de Higiene, Salud y Medio Ambiente.
- Una parte del edificio posee Una planta sobre rasante y el resto 2, cerradas; ambas partes son prácticamente independientes a nivel estructural, salvo en sus puntos de contacto. Las alturas máximas de coronación actual son de 8,37 y 6,46 metros. Finalmente, la cumbrera de las cubiertas inferiores será de 4,72 metros al eliminar la montera (apéndice superior) existente.
- Ubicado en Villalón de Campos, provincia de VALLADOLID, fuera de la trama urbana. Por tanto Zona Eólica A, a efectos de sobrecarga de viento.
- Zona climática 3 a efectos de sobrecarga de nieve. Altitud, 843 metros sobre el nivel-mar.

Los restantes condicionantes que puedan afectar a la determinación de las acciones, y combinación de las mismas quedan reflejadas en el apartado de acciones.

Para justificar el cumplimiento del CTE, se han seguido las bases de cálculo, y todo lo reflejado en los DB que le son de aplicación.

La estructura afectada del edificio corresponde a las cubiertas y muros ya existentes, le será de aplicación el ANEJO D "Evaluación Estructural de Edificios Existentes". En este sentido, puede considerarse que los muros y estructura, tiene una capacidad portante adecuada, pues:

- a) El edificio se ha utilizado durante un periodo de tiempo suficientemente largo sin que se hayan producido daños o anomalías (desplazamientos, deformaciones, fisuras, corrosión, etc.);
- b) Una inspección detallada no revele ningún indicio de daños o deterioro significativo;
- c) La revisión del sistema constructivo permita asegurar una transmisión adecuada de las fuerzas, especialmente a través de los detalles críticos;
- d) Teniendo en cuenta el deterioro previsible así como el programa de mantenimiento previsto se puede anticipar una durabilidad adecuada;
- e) Durante un periodo de tiempo suficientemente largo no se han producido cambios que pudieran haber incrementado las acciones sobre el edificio o haber afectado su durabilidad;
- f) Durante el periodo de servicio restante no se prevén cambios que pudieran incrementar las acciones sobre el edificio o afectar su durabilidad de manera significativa.

Por otro lado, se puede considerar **apto para el servicio** por considerarse que cumple las citadas condiciones.

#### 3.1.1. USO PREVISTO.

El señalado en el apartado anterior.

#### 3.1.2. DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS BÁSICAS.

Se cumplen las Exigencias Básicas 1 relativa a la Resistencia y Estabilidad, así como la Exigencia Básica 2, relativa a la Aptitud al servicio.

### **3.2. CTE-DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.**

---

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

Puesto que se trata de una actuación sobre las cubiertas y hastiales del edificio, los cuales no intervienen en la evacuación del edificio, y la puerta de salida de emergencia del Salón de Actos existente, sólo le serán de aplicación determinados aspectos de este DB.

#### **3.2.1. SECCIÓN SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR**

##### **Compartimentación en sectores de incendio**

- No procede su justificación en este caso.
- La actuación no tiene por objeto ninguna modificación de las condiciones de sectorización del edificio.

#### **3.2.2. SECCIÓN SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR**

- No procede su justificación en este caso
- La actuación no tiene por objeto ninguna modificación de las condiciones de protección de los elementos del edificio que pudieran intervenir en la propagación del fuego al exterior, a excepción de las cubiertas en sus puntos de encuentro entre sectores y en estos casos, se mejoran las condiciones de protección.

#### **3.2.3. SECCIÓN SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES**

- Si procede su justificación en este caso
- La actuación no tiene por objeto ninguna modificación de las condiciones de evacuación de ocupantes del edificio, a excepción del caso del Salón de Actos, en el que se mejoran las condiciones de evacuación.

El Salón de Actos tiene un aforo actual de 288 personas y posee 2 puertas principales de acceso desde el interior del Centro y otra para acceso de actores y personal. Las puertas actuales son de madera y tienen una anchura de paso de 1,58 m cada una, pero no disponen de barras antipánico, por lo que se considera para el cálculo una anchura de evacuación de  $0,79+0,79 = 1,58$  m. La salida del edificio está a menos de 12,00 m.

Con la dotación de las nuevas puertas de evacuación de 1,80 m libres de paso, la capacidad de evacuación del local pasa a  $(1,58+1,80) \times 160 = 540$  personas

Además el recorrido de evacuación en el caso de la nueva salida directa a patio es adaptado.

La evacuación está garantizada en todo momento, dado que el espacio está abierto directamente a otros espacios exteriores e indirectamente a la vía pública y, a nivel, en al menos el 50% de su perímetro ( $A > 8,00$  m).

En el caso del Salón de Actos, para la ubicación de las puertas de emergencia se ha tenido en cuenta los recorridos y zonas de evacuación más adecuadas, estando siempre por debajo de los 25 metros.

#### **3.2.4. SECCIÓN SI 4: DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA- INCENDIOS**

- No procede su justificación en este caso

### 3.2.5. SECCIÓN SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

-No procede su justificación en este caso pues la actuación no tiene por objeto ninguna modificación de las condiciones de protección contra-incendios del edificio en relación a sus instalaciones, excepción de la colocación de un nuevo equipo luminoso de señalización de salida de emergencia.

La altura de evacuación del edificio es menor a 9 metros.

#### Aproximación a los edificios

Anchura mínima libre (m)	Altura mínima libre o gálibo (m)	Capacidad portante del vial (kN/m <sup>2</sup> )	Tramos curvos		
			Radio interior (m)	Radio exterior (m)	Anchura libre de circulación (m)

Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	Cumple	4,50	Cumple	20	Cumple	5,30	Cumple	12,50	Cumple	7,20	Cumple

### 3.2.6. SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

-La estructura correspondiente a las cerchas de cubierta se sitúa protegida por un falso techo de placas de escayola y una manta de fibra de vidrio. Dicha estructura no soporta ningún recorrido de evacuación ni local habitable y puede considerarse según CTE DB SI 6-3.2, como cubierta ligera (carga permanente < 1 kN/m<sup>2</sup>), por lo que se le exige una R-30 y en las franjas de separación de sectores REI-60, que con las características actuales ya cumple.

El muro de carga del salón de actos es de fábrica de ladrillo cerámico, revestida al interior por guarnecido + enlucido de yeso y al exterior por enforcado de cemento. Dicho elemento estructural soporta la cubierta y la zona de gradas del salón de actos, pero no constituye un límite entre sectores de incendio, por lo que se le exige una REI-60, que con las características actuales ya cumple.

La nueva estructura de arriostramiento del muro queda protegida por la envolvente prevista para su ejecución.

### **3.3. CTE-DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.**

---

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I).

#### **3.3.1. SECCIÓN DB SUA 1 -Seguridad frente al riesgo de caídas.**

No procede su justificación en espacios interiores, dado que no es objeto de la actuación del proyecto. No obstante, en la parte que afecta al acceso a cubiertas y con objeto de facilitar el mantenimiento de las mismas con la seguridad adecuada, se han establecido los siguientes sistemas y mejoras:

1.-Escalera con jaula de protección, para acceso a la cubierta superior desde la cubierta inferior y que consiste en un conjunto de patés y un anillo que asegura el acceso entre las cubiertas. Incluyéndose una plataforma superior de desembarque.

#### **3.3.2. SECCIÓN DB SUA 2 -Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.**

No procede su justificación, dado que el ámbito de actuación del proyecto no contempla elementos o sistemas susceptibles de la protección o tratamiento establecido en este DB.

#### **3.3.3. SECCIÓN DB SUA 3 - Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento**

No procede su justificación, dado que el ámbito de actuación del proyecto no contempla elementos o sistemas susceptibles de la protección establecida en este DB.

#### **3.3.4. SECCIÓN DB SUA 4. - Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

No procede su justificación, dado que el ámbito de actuación del proyecto no contempla elementos o sistemas susceptibles de la protección o tratamiento establecido en este DB.

#### **3.3.5. SECCIÓN DB SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación**

No procede su justificación, dado que el ámbito de actuación del proyecto no contempla elementos o sistemas susceptibles de la protección o tratamiento establecido en este DB.

#### **3.3.6. SECCIÓN DB SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

No procede su justificación, dado que el ámbito de actuación del proyecto no contempla elementos o sistemas susceptibles de la protección o tratamiento establecido en este DB.

#### **3.3.7. SECCIÓN DB SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

No procede su justificación, dado que el ámbito de actuación del proyecto no contempla elementos o sistemas susceptibles de la protección o tratamiento establecido en este DB.

#### **3.3.8. SECCIÓN DB SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

Sí procede su justificación.

Una vez evaluada conforme al proyecto de verificación del CTE DB-SUA la necesidad de una instalación de protección frente al rayo, ésta ha dado positiva.

	<b>Procedimiento de verificación:</b>	
--	---------------------------------------	--

	Concepto	Valor
Ng	Densidad de impactos sobre el terreno Nº Imp./año/Km² (fig. 1.1)	2
Ae	Área del perímetro del edificio x 3H (m²)	11696
C1	Situación del edificio (tabla 1.1)	1
<b>Ne</b>	Frecuencia esperada de impactos	0,023392
C2	Coeficiente en función del tipo de construcción (tabla 1.2)	0,5
C3	Coeficiente en función del contenido del edificio (tabla 1.3)	1
C4	Coeficiente en función del uso del edificio (tabla 1.4)	3
C5	Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio (tabla 1.5)	1
<b>Na</b>	Riesgo admisible	0,003667

	En este caso:	
<b>Ne</b>	>	<b>Na</b>
	Por lo tanto:	
	<b>Si se precisa una instalación de un sistema de protección contra el rayo</b>	

	Tipo de instalación/sistema de protección contra el rayo, en caso de ser necesaria:	
--	---	--

<b>E</b>	Eficacia requerida para la instalación de protección contra el rayo, en caso de ser necesaria: $E = 1 - (Na / Ne)$	0,843251
----------	--	----------

	<b>Nivel de Protección=</b>	<b>3</b>
--	-----------------------------	----------

### 3.3.9. SECCIÓN DB SUA 9. Accesibilidad

Si procede su justificación, dado que el ámbito de actuación del proyecto contempla la colocación de un ascensor, la habilitación de una zona de refugio y un recorrido accesible, todos ellos elementos o sistemas susceptibles de la protección o tratamiento establecido en este DB.

### 3.4. CTE-DB-S. SALUBRIDAD.

#### 3.4.1. SECCION HS 1. PROTECCION FRENTE A LA HUMEDAD.

- 1.-Sí procede su justificación, al tratarse de una intervención sobre las cubiertas del edificio.
- 2.-La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales se ha realizado según lo establecido en la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía. (DA DB-HE / 2)

Se adjunta justificación DB-HS1: CONDENSACIÓN EN CUBIERTAS:

Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Condens.Acum.
Acero	0,0	50	100000	0,000012	83333,33	752,656	752,656	0,00343
XPS Expandido con dióxido de carbo...	10	0,034	100	2,941176	0,340	778,011	2125,765	0
Betún fieltro o lámina	0,4	0,23	50000	0,017391	57,5	1285,096	2138,052	0
Cámara de aire ligeramente ventild...	10	1,1111	1	0,09	11,11111	1285,122	2202,639	0
Placa de yeso o escayola 750 < d < 9...	2	0,25	4	0,08	12,5	1285,323	2261,475	0

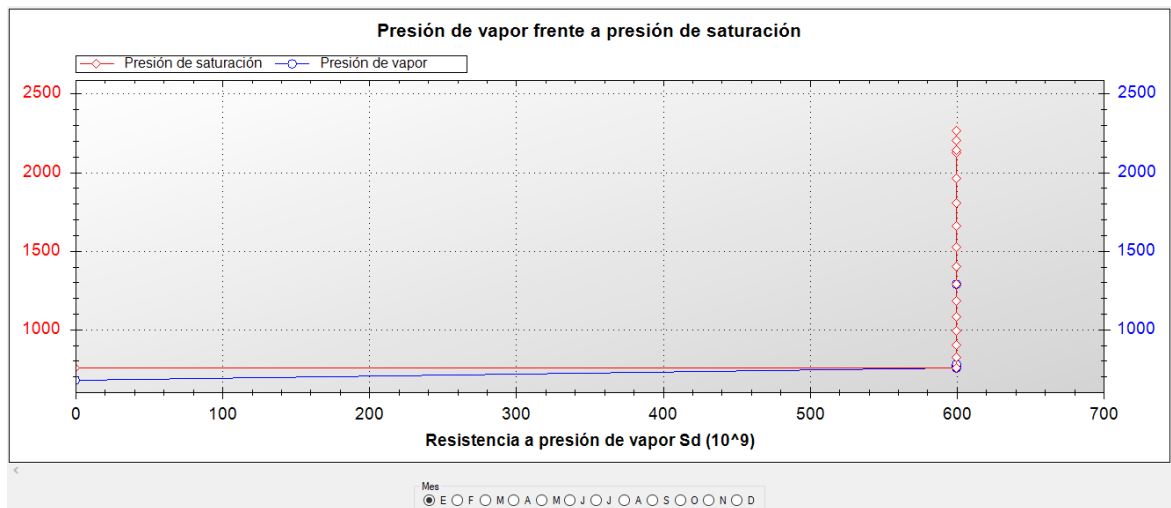
**Si hay condensación en el aislante, deberá justificar en proyecto que éste no sufre degradación.**

Las capas se ordenan de exterior a interior. El dato de condensación corresponde a la interfase entre cada capa y la siguiente, pudiendo darse en el interior de la capa si el material es aislante.

Text (°C): 2,7    Hrel.ext (%): 91    Enero    fRsi = 0,9235  
 Tint (°C): 20    Hrel.int (%): 55    fRsi,min = 0,61    **La cantidad evaporada es superior a la condensada.**

Mes  
☒ E ☐ F ☐ M ☐ A ☐ M ☐ J ☐ J ☐ A ☐ S ☐ O ☐ N ☐ D

**CUMPLE**





### **3.4.2. SECCIÓN HS 2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

No procede su justificación, dado que el ámbito de actuación del proyecto no contempla elementos o sistemas susceptibles de la protección o tratamiento establecido en este DB.

### **3.4.3. SECCIÓN HS 3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

No procede su justificación, al tratarse de una actuación sobre un edificio docente, no de viviendas, en la que no se contempla la intervención sobre aparcamientos o garajes.

### **3.4.4. SECCIÓN HS 4. SUMINISTRO DE AGUA**

No procede su justificación, al tratarse de una actuación de reforma sobre un edificio en la que no se contempla la intervención sobre la instalación de agua existente, ni se amplía la capacidad de los aparatos receptores existentes de la instalación.

### **3.4.5. SECCIÓN HS 5. EVACUACIÓN DE AGUAS**

No procede la justificación de las instalaciones de evacuación, al tratarse de una actuación de reforma sobre un edificio en la que, aunque se contempla la intervención sobre la instalación de pluviales, no se amplía ni el número, ni la capacidad de los aparatos receptores existentes de la instalación.

---

## **3.5. CTE-DB-HS PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO**

---

No procede su justificación, al tratarse de un edificio existente y de una actuación prevista que, aunque es de reforma, no se trata de una reforma íntegra del edificio.

---

## **3.6. CTE-DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA.**

---

### **3.6.1. SECCIÓN HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO**

No procede su justificación, al tratarse de un edificio existente, el cual ni se amplía, ni se cambia su uso, ni se trata de una reforma en la que se renueve de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

### **3.6.2. SECCIÓN HE 1. LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA**

No procede su justificación global, al tratarse de un edificio existente y de una actuación prevista que, aunque es de reforma, se lleva a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio.

No obstante, sí que procede la justificación de la transmitancia de los elementos de la envolvente térmica afectados por la actuación: en este caso: parte de las cubiertas y muros de cerramiento.

En relación con los apartados relacionados con el cumplimiento del DB-HE y conforme a lo establecido en 3.1.1, se justifica a continuación la transmitancia térmica de dichos elementos:

Transmitancia térmica límite (U<sub>lim</sub>) máxima exigida a los elementos constructivos de la envolvente (DB HE1 – Tabla 3.1.1.a-pág 15):

Zona climática de invierno (Apéndice B de CTE DB HE 1): **D2**

#### CUBIERTAS:

Transmitancia térmica máxima para Cubiertas en contacto con el aire: **0,35 W/m²K**

Transmitancia térmica de los elementos que constituyen las soluciones previstas en la actuación del proyecto: (sándwich con PUR-80 mm + Cámara Aire + Falso techo escayola 20 mm)

Cubierta Inclínada: **0,34 W/m².K < 0,35 W/m².K**

#### MUROS:

Transmitancia térmica máxima para Muros en contacto con el aire: **0,41 W/m²K**

Transmitancia térmica de los elementos que constituyen las soluciones previstas en la actuación del proyecto: (LP 115 mm + ECem 10 mm + Cámara Aire 60 mm+ LHD 80 mm + GY 15 mm + LM 90 mm + PYL 30 mm)

Cubierta Inclínada: **0,33 W/m².K < 0,41 W/m².K**

#### Conductividad considerada para los Elementos constructivos.

(PU) Conductividad térmica del POLIURETANO:	0,025 W/m*K
(EPS) Conductividad térmica del POLIESTIRENO EXPANDIDO:	0,035 W/m*K
(XPS) Conductividad térmica del POLIESTIRENO EXTRUIDO:	0,034 W/m*K
(MW) Conductividad térmica de la LANA VIDRIO:	0,038 W/m*K

#### 3.6.3. SECCIÓN HE 2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (RITE 07)

No procede su justificación, al tratarse de un edificio no acondicionado.

#### 3.6.4. SECCIÓN HE 3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

No procede su justificación, al tratarse de un edificio existente y de una actuación prevista que, aunque es de reforma, no contempla ni la renovación de la superficie iluminada, ni de la propia instalación de iluminación.

#### 3.6.5. SECCIÓN HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

No procede su justificación, al tratarse de un edificio existente y de una actuación prevista que, aunque es de reforma, no se trata de una reforma integral del edificio en sí, ni de la instalación térmica, ni tampoco se modifica el uso del edificio.

#### 3.6.6. SECCIÓN HE 5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

No procede su justificación, al tratarse de un edificio existente y de una actuación prevista que, aunque es de reforma, no se trata de una reforma integral del edificio en sí, ni tampoco se modifica su uso característico.

**4. CUMPLIMIENTO DE OTRA NORMATIVA:**

**4.1. NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS**

Cumplimiento Decreto 217/2001. Reglamento de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en Castilla y León.

Se adjunta justificación.

**5. ANEXOS:**

- 5.1. FASES. PLAZOS Y PROGRAMA DE OBRA
- 5.2. MEMORIA DE ESTRUCTURA
- 5.3. MEMORIA DE INSTALACIONES
- 5.4. PLAN DE CONTROL Y CALIDAD
- 5.5. ESTUDIO GEOTÉCNICO

## **5.1. ANEXO: FASES. PLAZOS Y PROGRAMA DE OBRA**

### *1. FASES DE OBRA*

*La ejecución de las obras objeto de este proyecto se prevé en una sola fase:*

### *2. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS*

*Se estima el plazo siguiente de ejecución para las obras:*

*Fase 1: 3,5 meses*

### *3. PROGRAMA DESGLOSADO POR MESES:*

Ver anexo: Programa de Obra. Gantt

## **5.2. ANEXO: ESTRUCTURA. MEMORIA DE CÁLCULO**

### **5.2.1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA**

Cad2000-Promonal

Versión: V4.0

Número de licencia: 6720

### **5.2.2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA**

Proyecto: Nuevo Ascensor IES Jorge Guillén en Villalón de Campos (Valladolid)

Ref: 221025

### **5.2.3.- NORMAS CONSIDERADAS**

Estructura mixta: CÓDIGO ESTRUCTURAL CE-21

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

Seguridad Estructural. Fábrica: CTE DB SE F

### **Categorías de uso con relación a las acciones consideradas**

B. Zonas administrativas

G1/1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento con  $Pdte < 20^\circ$

### **Período de servicio previsto.**

Conforme al uso previsto del edificio: 50 años.

### **5.2.1.3.- PERÍODO DE SERVICIO PREVISTO.**

Conforme al uso previsto del edificio: 50 años.

### **5.2.4.- TIPO ESTRUCTURAL ADOPTADO.**

La estructura proyectada, está formada por pórticos formados por pilares y jácenas de acero, así como zunchos perimetrales de atado, dotando al conjunto estructural de rigidez en las tres dimensiones.

Los forjados serán unidireccionales formados por losas colaborantes (de chapa + hormigón armado).

1º-Se prevé la utilización de ZAPATAS, VIGAS Y MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

Resistencia características, a los 28 días, según UNE -7240 y 7242:

General:	Fck = 25 N/mm <sup>2</sup> .	(HA-25) en toda la obra.
Elemento:	Fck	Ø max. del árido
	N/mm <sup>2</sup>	mm
Zunchos y cadenas....	25.....	..... 20

2º-Se prevé la utilización de PILARES, VIGAS, CARGADEROS Y JÁCENAS DE ACERO

De límite elástico 500 N/mm<sup>2</sup>. (B-500S) en toda la obra.

Datos base de cálculo:

Tipo de acero:	Acero A42B No aleado.
Resistencia a tracción:	42 kp/mm <sup>2</sup>
Límite elástico:	26 kp/mm <sup>2</sup>

3º-Se prevé la utilización de CORREAS DE ACERO de perfiles conformados en frío:

6º-Se prevé la ejecución de FALDONES DE CUBIERTA:

\*Panel sándwich de 50 mm de espesor y 100 cm de ancho modular, nervado; formado por Dos caras metálicas de chapa estándar de acero y poliuretano.

Fijación: Anclajes mecánicos tipo perno atornillado + arandela.

### 5.2.5.- IDEALIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Para la realización del análisis, se idealizan tanto la geometría de la estructura como las acciones y las condiciones de apoyo mediante un modelo matemático adecuado. Así de este modo, el modelo elegido deberá ser capaz siempre de reproducir el comportamiento estructural correcto.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a una proporción entre esfuerzos y deformaciones (cálculo lineal de primer orden), contemplando una posible superposición de acciones y dentro de un comportamiento que se pueda encuadrar dentro de algunos de los análisis que a continuación se mencionan:

**Análisis lineal.** Este análisis está basado en la hipótesis de comportamiento elástico-lineal de los materiales constituyentes y en la consideración del equilibrio en la estructura sin deformar.

**Análisis no lineal.** En este análisis, no existe proporcionalidad entre la acción y la respuesta.

**Análisis Lineal con redistribución limitada.** Este análisis exige unas condiciones de ductilidad adecuadas que garanticen las redistribuciones requeridas para las leyes de esfuerzos adoptadas.

**Análisis Plástico.** Este análisis se permite sólo si existe ductilidad suficiente para poder la estructura absorber energía en período plástico o comportamiento de la estructura dentro del diagrama plástico.

De acuerdo con el DB SE (se ha optado por acogerse al cumplimiento de cada uno de los apartados reflejados en ese Documento Básico), el cálculo de las solicitaciones se ha realizado de acuerdo con los métodos generales de la Resistencia de Materiales, procediendo previamente a las distintas combinaciones de acciones que se indican en el DB SE, EHE 08, y DB SE-A. Según estas combinaciones, y dependiendo de si estamos verificando la Exigencia Básica 1 o la Exigencia Básica 2 (según CTE), procederemos a la aplicación de unas u otras, tal y como se refleja en el apartado relativo a Acciones y Combinación de las mismas que se presenta más adelante dentro de esta Memoria.

### 5.2.6.- MODELO DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL ADOPTADO.

El proceso general de cálculo empleado en la estructura es el de los "Estados Límite" (Estados Límite Últimos, Estados Límite de Servicio y Estados Límite de Durabilidad), que trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límite en los que la estructura incumple alguna de las condiciones para las que ha sido proyectada.

Las comprobaciones efectuadas para garantizar la seguridad estructural se han realizado mediante cálculo.

La determinación de las solicitaciones se ha realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad. En general, el tipo de análisis global efectuado responde a un modelo lineal, si bien se han aceptado ocasionalmente redistribuciones plásticas en algunos puntos, habiendo comprobado previamente su ductilidad.

**Las comprobaciones de los Estados Límite Últimos** (equilibrio, agotamiento frente a solicitaciones normales, rotura e inestabilidad, agotamiento frente a cortante, torsión pura e interacción de torsión con otros esfuerzos, agotamiento frente a punzonamiento, agotamiento por esfuerzo rasante en juntas, así como adherencia, anclaje y fatiga) se han realizado, para cada hipótesis de carga, con los valores representativos de las acciones mayorados por una serie de coeficientes parciales de seguridad, habiéndose minorado las propiedades resistentes de los materiales mediante otros coeficientes parciales de seguridad.

Se realizan estos cálculos conforme al DB SE AE Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación del "CTE", la Instrucción de Acero Estructural [EAE], el DB SE A Seguridad Estructural: Acero del "CTE" y la EHE 08.

**Las comprobaciones de los Estados Límite de Servicio** (fisuración, deformación y vibraciones) se han realizado para cada hipótesis de carga con acciones de servicio (valores representativos sin mayorar).

**Las comprobaciones de los Estados Límite de Durabilidad**, se realizarán al objeto de clasificar la agresividad ambiental, durante su vida útil y así establecer una estrategia eficaz para mantener tanto las propiedades físicas y químicas del acero, así como del hormigón y sus armaduras y preservar al elemento estructural de las acciones, diferentes a las cargas y acciones del análisis estructural, a la que va a estar sometida una estructura mixta de acero y hormigón armado.

El procedimiento de cálculo empleado, así como las acciones consideradas y las verificaciones impuestas en el cálculo permiten concluir que se han conseguido los objetivos previstos y se han cumplido las Exigencias Básicas 1 y 2, establecidas por el CTE (exigencias relativas al requisito de Seguridad Estructural conforme al CTE), así como las exigencias relativas al requisito de Seguridad en caso de Incendio, así como las exigencias relativas al requisito de Higiene, Salud y Medio Ambiente.



### 5.2.7. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

#### 5.2.7.1. ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA EHE y CTE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO				
HORMIGÓN				
LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	RECUBRIMIENTO NOMINAL	NIVEL DE CONTROL	COEF. SEGURIDAD
Igual toda la obra				
Cimentación	HA-25/P/20/IIa	70mm	ESTADÍSTICO	1,5
Muros de Sótano				
Pilares				
Vigas	HA-25/B/16/I	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
Losas y Forjados				
ACERO				
Igual toda la obra				
Cimentación	B 400 S			1,15
Muros de Sótano	B 500 S			1,15
Pilares	B 500 S			1,15
Vigas	B 500 S			1,15
Losas y Forjados	B 500 S			1,15
EJECUCIÓN				
Igual toda la obra			NORMAL	PERM.=1,35 / VBLES.=1,50
Cimentación				
Muros de Sótano				
Pilares				
Vigas				
Losas y Forjados				
Situaciones de Dimensionado. Coeficientes de Simultaneidad ( $\alpha_i$ ). Coeficientes de Seguridad de las Acciones		Los indicados en el DB SE, y reflejados en el cuadro de Seguridad Estructural.		

**OBSERVACIONES:**

- El hormigón procederá de central de hormigonado homologada. Las barras de acero tendrán un certificado específico de adherencia, o bien Certificado de Calidad según CC-EHE 08.

**CUADRO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL, SEGÚN CTE**
**COMBINACION DE ACCIONES, Según DB SE 4.2.2**
**COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD, Según DB SE 4.2**
**COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA HORMIGON ESTRUCTURAL**

Tipo de Acción	DESFAVORABLE	FAVORABLE
Permanente	1,50	0,90
Variable	1,60	0

**COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE TODOS LOS MATERIALES SALVO HORMIGON ESTRUCTURAL (DB SE 4.1)**

 Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones

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

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

**SITUACIONES DE DIMENSIONADO. SIMULTANEIDAD DE ACCIONES**

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

### 5.2.8. GEOMETRÍA GLOBAL DE LA ESTRUCTURA. DATOS GEOMÉTRICOS.

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

### 5.2.9. CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS.

La finalidad del análisis estructural es verificar el equilibrio y la de compatibilidad de las deformaciones de una estructura, teniendo en cuenta el comportamiento tenso-deformacional de los materiales.

La verificación de estas condiciones, y por tanto, el poder asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que estará sometido durante su Construcción y su Uso Previsto, supone en definitiva que las estructuras han de cumplir unas exigencias relativas a la Capacidad Portante y a la Aptitud al servicio, (incluida la durabilidad), así como las otras dos exigencias impuestas desde el Código Estructural CE-21.

Para ello, la estructura se proyecta, construye y se mantendrá observando el cumplimiento de todas estas exigencias, lo cual da lugar a alcanzar las prestaciones que se exigen en el CTE, así como al cumplimiento de las impuestas por el resto de normativas indicadas, previa verificación de las mismas.

El cumplimiento de estas Exigencias, ya sean las impuestas desde el Código Técnico de la Edificación CTE (Exigencias Básicas) o ya sean impuestas desde las citadas Instrucciones (Exigencias relativas al requisito de Seguridad en caso de Incendio, así como las Exigencias relativas al requisito de Higiene, Salud y Medio Ambiente), se traducen en “comprobar” que no se rebasan los “Estados Límite”, es decir, que no se llega a alcanzar por parte de nuestra estructura una situación, que caso de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales (condiciones), para los que ha sido concebido.

#### 5.2.9.1. EXIGENCIAS RELATIVAS A LA CAPACIDAD PORTANTE Y A LA APTITUD AL SERVICIO. (CTE)

Las exigencias para la presente estructura, son las de las Exigencias Básicas reflejadas en el DB SE (Exigencias relativas al requisito de Seguridad Estructural conforme al CTE), y son independientes del material empleado para resolver la estructura.

## DB SE 1.

### Exigencia Básica 1: Resistencia y Estabilidad.

Todo ello frente a las acciones e influencias previsibles durante la construcción y su uso previsto.<sup>1\*</sup> Si la acción fuera imprevisible o extraordinaria, las consecuencias no serán desproporcionadas con respecto a la causa original.

Los coeficientes de seguridad para las acciones adoptados para todos los materiales estructurales son los establecidos en el siguiente apartado relativo a las "Acciones, Combinaciones y Coeficientes de Seguridad", y se definen en el apartado siguiente relativo a las acciones, y los coeficientes de seguridad empleados.

*1\* El concepto de Seguridad Estructural, se concreta mediante la consideración de las combinaciones de acciones (DB SE 4.2.2.) con los valores de coeficientes parciales de seguridad y coeficientes de simultaneidad.*

*La verificación de esta Exigencia Básica 1, es similar a la comprobación de los Estados Límite Últimos, los cuales, son aquellos que, de ser superados, suponen un **riesgo** para las personas, producidos por una puesta fuera de servicio del edificio, o colapso total o parcial del mismo.*

>>Se hace constar que se ha cumplido esta Exigencias Básica 1.

## DB SE 2.

### Exigencia Básica 2: Aptitud al Servicio.

El comportamiento de la estructura, será conforme con el Uso previsto del edificio, no produciéndose deformaciones inadmisibles.<sup>2\*</sup>

La probabilidad de comportamiento dinámico inadmisibile está dentro de un nivel aceptable, y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Se limita por tanto la deformación de la estructura para hacerla compatible con la rigidez de los elementos constructivos.

#### HORMIGÓN ARMADO

Para el cálculo de las deformaciones verticales (flechas) de los elementos sometidos a flexión, se han tenido en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, considerando los momentos de inercia equivalentes de las secciones fisuradas. Los límites de flecha de estos elementos, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, se señalan en el cuadro que se incluye a continuación:

LIMITACION DE FLECHA	
L/500	Pisos con tabiques frágiles, o Pavimentos rígidos sin juntas.
L/400	Pisos con tabiques ordinarios, o Pavimentos rígidos con juntas.
L/300	Resto de casos.

#### ACERO LAMINADO

El cálculo de las deformaciones verticales (flechas) de los elementos sometidos a flexión, se ha realizado aplicando los criterios expuestos en 3.4.4. de la Norma NBE-EA-95.

En el cuadro siguiente se indican los límites de flecha establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos:

TIPO DE ELEMENTO FLECTADO DE ACERO LAMINADO	FLECHA RELATIVA
Vigas o viguetas de cubierta	L / 250
Vigas (L 5m) o viguetas que no soportan muros de fábrica	L / 300
Vigas (L>5m) que no soportan muros de fábrica	L / 400
Vigas y viguetas que soportan muros de fábrica	L / 500
Ménsulas (flecha medida en el extremo libre)	L / 300
Otros elementos solicitados a flexión	L / 500

#### **Desplazamiento horizontal (DB-SE/4.3.3-2).**

El CTE limita también el desplome o desplazamiento horizontal: A H/500 en toda la altura del edificio y a H/250 de cada una de las plantas por separado. Para cumplir esta exigencia, se ha proyectado una estructura intraslacional, contando con la rigidez del muro de fábrica que se incorpora a la solución, por lo que se supone desplazamiento horizontal nulo en estricta aplicación del CTE.

#### **Estabilidad Lateral Global.**

El edificio se proyecta con los elementos necesarios para materializar una trayectoria clara de las fuerzas horizontales, de cualquier dirección en planta hasta la cimentación. Esta estabilidad es especialmente importante en estructuras de acero.

*2\* La verificación de esta Exigencia Básica 2, es similar a la comprobación de los Estados Límite de Servicio, que son aquellos que, de ser superados, afectan al confort y bienestar de los usuarios, u otras personas. También puede afectar al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.*

>>Se hace constar que se ha cumplido esta Exigencias Básica 2.

#### **5.2.9.2. EXIGENCIAS RELATIVAS A LA CAPACIDAD PORTANTE Y A LA APTITUD AL SERVICIO. (EHE 08)**

Para la presente estructura, además de las ya reflejadas anteriormente, (dentro del ámbito de la Instrucción de Hormigón Estructural vigente EHE 08), se satisfacen las Exigencias relativas al requisito de Seguridad en caso de Incendio, así como las Exigencias relativas al requisito de Higiene, Salud y Medio Ambiente.

#### **5.2.9.3. ESTRATEGIAS DE DURABILIDAD Y MANTENIMIENTO DE LAS CUALIDADES.**

##### **Hormigón Estructural.**

##### **Estrategia de durabilidad según CE-21.**

##### **A) Selección de la forma estructural.**

Para el diseño de las soluciones estructurales especificadas en el proyecto, se ha tenido en cuenta su aislamiento frente al agua, minimizando el contacto entre las superficies de hormigón y agua. Así mismo, se han previsto los sistemas de drenaje necesarios, para una correcta evacuación del agua, e incluso la previsión de facilitar su inspección y mantenimiento en la medida de sus posibilidades.

##### **B) Prescripciones respecto a la calidad del Hormigón, y en especial de su capa exterior. Las condiciones que se especifican a continuación se han tenido en cuenta a la hora de elegir**

las distintas variables definidas en proyecto. Para las que afectan a la obra, o las que no están estrictamente definidas en proyecto se tendrá como prescripción las que siguen:

C)

C.1. Las materias primas para la fabricación del hormigón, reunirán los siguientes requisitos:

- Cementos: se regirán según lo especificado en el articulado del CE-21
- Agua para el amasado: cumplirá las indicaciones del articulado del CE-21.
- Áridos: Se regirán según lo indicado en el articulado del CE-21.
- Otros componentes, referidos a aditivos y adicciones, según el articulado del CE-21.
- Hormigones: Se tendrán en cuenta las prescripciones del articulado del CE-21.
- Armaduras pasivas: se tendrá en cuenta lo especificado en el articulado del CE-21.
- Armaduras activas: se tendrá en cuenta lo especificado en el articulado del CE-21
- Piezas de entrevigado en forjados: se tendrá en cuenta lo especificado en el articulado del CE-21.

C.2. La dosificación y comportamiento del hormigón, reunirán las siguientes características:

- La máxima relación agua/cemento y el mínimo contenido de cemento serán los especificados en el CE-21 para los ambientes especificados en el cuadro de designación de hormigones.
- Requisitos adicionales, en su caso (todos ellos conforme al CE-21):
  - Mínimo contenido de aire ocluido.
  - Resistencia frente al ataque por sulfatos.
  - Resistencia frente al ataque de agua de mar.
  - Resistencia frente a la erosión.
  - Resistencia frente a las reacciones álcali-árido.
  - En la dosificación del hormigón: se cumplirán las indicaciones del CE-21, limitando la cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón a 500 Kg.

C.3. Puesta en obra correcta, según lo indicado en el CE-21.

C.4. Curado del hormigón, según lo indicado en el CE-21.

C.5. Resistencia del hormigón: la resistencia de proyecto se ha elegido según criterios de durabilidad y buen comportamiento estructural.

D) Adopción de un espesor de recubrimiento adecuado para la protección de las armaduras.

Los recubrimientos necesarios son los especificados en el cuadro de designación de hormigones, teniendo en cuenta las prescripciones de la EHE al respecto.

En cuanto a los separadores empleados en obra para garantizar dichos recubrimientos, cumplirán las prescripciones del CE-21.

E) Control del valor máximo de abertura de fisura. El valor máximo de abertura de fisura para los distintos ambientes son los especificados en el CE-21, lo cual se ha tenido en cuenta en el cálculo y dimensionado de los distintos elementos estructurales.

F) Protecciones superficiales para ambientes muy agresivos. No se prevén ambientes muy agresivos.

G) Medidas contra la corrosión de armaduras. Se han tenido en cuenta en el presente proyecto.

### **Acero Laminado.**

#### **Estrategia de durabilidad:**

- A) Selección de la forma estructural.  
Para el diseño de las soluciones estructurales especificadas en el proyecto, se ha tenido en cuenta su aislamiento frente al agua, minimizando el contacto entre las superficies de acero y agua. Así mismo, se han previsto los sistemas de drenaje necesarios, para una correcta evacuación del agua, e incluso la previsión de facilitar su inspección y mantenimiento en la medida de sus posibilidades.
- B) Prescripciones respecto a la calidad del Acero, y en especial de su capa exterior, juntas y soldaduras. Las condiciones que se especifican a continuación se han tenido en cuenta a la hora de elegir las distintas variables definidas en proyecto. Para las que afectan a la obra, o las que no están estrictamente definidas en proyecto se tendrá como prescripción las que siguen:
  - B.1. Puesta en obra correcta, según lo indicado en la Instrucción de Acero Estructural [EAE] y el DB SE A Seguridad Estructural: Acero del CTE.
  - B.2. Protecciones correctas del acero con respecto a otros materiales: evitando la corrosión electrolítica y la oxidación-corrosión electrolítica del propio material, así como la aireación diferencial de las piezas.
  - B.3. Resistencia del acero: la resistencia de proyecto se ha elegido según criterios de durabilidad y buen comportamiento estructural.
- C) Adopción de un espesor de recubrimiento adecuado para la protección de las superficies. No se prevén ambientes muy agresivos.

### **5.2.10. CÁLCULOS: ACCIONES, COMBINACIONES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD.**

#### **5.2.10.1. RESUMEN DE CONDICIONES DE CÁLCULO ESTRUCTURAL:**

##### **EDIFICACIONES OBJETO DEL CÁLCULO:**

###### **EDIFICIO 1:**

\*Edificio 1- Edificación para Ascensor - edificio destinado a mejora de la ACCESIBILIDAD, CONEXIÓN Y EVACUACIÓN de un centro docente.

##### **PLANTAS QUE CONFORMAN EL EDIFICIO:**

###### **\*EDIFICIO 1:**

-Planta baja y Planta primera

##### **TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO**

###### **\*EDIFICIO 1**

###### **CIMENTACIÓN Y MUROS:**

Planta Baja: Zapatas individuales y vigas de hormigón armado, para pilares  
Losa y muretes de hormigón armado, para foso y entramado  
estructural de ascensor

Suelo de Planta Baja: solera exterior y forjado sanitario interior, de hormigón  
armado

**ESTRUCTURA VERTICAL:**

Planta Baja y plantas superiores: Pilares de acero a base de perfiles normalizados con sección en doble U.

**ESTRUCTURA HORIZONTAL:**

Techo de Planta Baja:

Forjado unidireccional a base de chapa colaborante y hormigón armado.

Techo de Plantas 1, exceptuando zonas de cubierta:

Forjado unidireccional a base de chapa colaborante y hormigón armado.

Cubierta:

Sistema mixto formado mediante perfiles normalizados de acero, correas de acero conformado en frío y panel sándwich de doble chapa de acero.

**5.2.12. - EVALUACION DE ACCIONES. ACCIONES CONSIDERADAS.**
**ACCIONES GRAVITATORIAS: según CTE-DB SE-AE**

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
	Categoría	Valor (kN/m <sup>2</sup> )	
Cubierta	G1	2.0	1.75
F.T.P. 1ª	G1	0.0	3.75
F.S.P. 1ª	B	2.0	5.10
Cimentación	---	0.0	0.0

**5.2.12.1. - ACCIÓN DEL VIENTO:**

Según CTE-DB SE-AE 7

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

**$q_b$**  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

**$C_e$**  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

**$C_p$**  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.



$q_b$ (kN/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)
0.4225	0.38	0.70	-0.34	0.37	0.70	-0.34

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m <sup>2</sup> )	Viento Y (kN/m <sup>2</sup> )
En todas las plantas	1.70	0.50	0.50

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	13.20	14.05

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00  
+Y: 1.00      -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
En todas las plantas	6.150	6.342

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

#### 5.2.12.2. - ACCIONES TÉRMICAS O REOLÓGICAS: según CTE-SE-AE 9

Conforme a lo dispuesto en la norma: Se establecerán las juntas de dilatación necesarias para que, la dimensión máxima entre ellas, permita despreciar la influencia de estas acciones.

#### 5.2.12.3. -ACCIONES DEL SISMO: según NSCE-2

Conforme a los criterios de la propia Norma: NO es obligatoria la aplicación de la misma en este caso, dado que la edificación del proyecto es de carácter Normal y la aceleración sísmica básica para la ubicación de ésta, es inferior a 0,04 g.

#### HIPÓTESIS DE CARGA

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso C2) Sobrecarga (Uso G1) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	---

**5.2.13.- LISTADO DE CARGAS:**

 Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m<sup>2</sup>)

**ACCIONES: PERMANENTES Y SOBRECARGAS POR SISTEMAS**

<b>COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE FORJADO DE PLANTAS:</b>	<b>ESPESOR</b>	<b>PESO (KN/M2)</b>
ESTRUCTURA: ENTRAMADO DE ACERO LAMINADO	0,009	0,34
CHAPA COLABORANTE (C=59 MM)	0,008	0,79
HORMIGÓN ARMADO (C=12 CM)	0,080	2,00
CAPA DE ARENA (30 MM)	0,030	0,68
MORTERO DE CEMENTO (20 MM)	0,020	0,37
PAVIMENTO DE TERRAZO (32 MM)	0,000	0,00
PAVIMENTO DE GRANITO (30 MM)	0,030	0,83
TRATAMIENTO EPOXÍDICO (3 MM)	0,000	0,00
FALSO TECHO SANDWICH (30 MM)	0,030	0,10

<b>TOTAL CARGA PERMANENTE EN FORJADO DE PLANTAS</b>		<b>5,10</b>
---	--	-------------

<b>SOBRECARGA DE USO EN PLANTAS:</b> (CTE SE SAE 5 - C2)	REPARTIDA (KN/M2):	<b>1,00</b>
	PUNTUAL (KN):	<b>2,00</b>

<b>SOBRECARGA TABIQUERÍA</b> (CTE SE SAE 5 - 2.1)	KN/M2	<b>1,00</b>

<b>TOTAL SOBRECARGA EN PLANTAS:</b> (CTE SE SAE 5 - C2)	REPARTIDA (KN/M2):	<b>2,00</b>
	PUNTUAL (KN):	<b>2,00</b>

<b>CARGA TOTAL EN PLANTA BAJA:</b>	REPARTIDA (KN/M2):	<b>7,10</b>
	PUNTUAL (KN):	<b>2,00</b>

<b>COMPOSICIÓN DEL SISTEMA FORJADO DE TECHO P.1ª</b>	<b>ESPESOR</b>	<b>PESO (KN/M2)</b>
ESTRUCTURA: ENTRAMADO DE ACERO LAMINADO	0,009	0,96
CHAPA COLABORANTE (C=59 MM)	0,008	0,79
HORMIGÓN ARMADO (C=12 CM)	0,080	2,00
CAPA DE ARENA (30 MM)	0,000	0,00
MORTERO DE CEMENTO (20 MM)	0,000	0,00
PAVIMENTO DE TERRAZO (32 MM)	0,000	0,00

PAVIMENTO DE GRANITO (30 MM)	0,000	0,00
TRATAMIENTO EPOXÍDICO (3 MM)	0,000	0,00
FALSO TECHO SANDWICH (30 MM)	0,000	0,00
CHAPA LAGRIMADA	0,0000	0,00

<b>TOTAL CARGA PERMANENTE EN ESCALERA</b>	<b>KN/M2</b>	<b>3,75</b>
---	--------------	-------------

<b>SOBRECARGA DE USO EN FORJADO</b>	REPARTIDA (KN/M2):	<b>0,00</b>
	PUNTUAL (KN):	<b>0,00</b>

<b>TOTAL SOBRECARGA EN FORJADO TECHO P.1ª</b>	REPARTIDA (KN/M2):	<b>0,00</b>
	PUNTUAL (KN):	<b>0,00</b>

<b>CARGA TOTAL EN FORJADO TECHO P.1ª</b>	REPARTIDA (KN/M2):	<b>3,75</b>
	PUNTUAL (KN):	<b>0,00</b>

<b>COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE CUBIERTA:</b>	<b>ESPESOR</b>	<b>PESO (KN/M2)</b>
---	----------------	---------------------

ESTRUCTURA: ENTRAMADO DE ACERO LAMINADO	0,009	0,34
ESTRUCTURA AUXILIAR: PERFIL CONFORMADO FRÍO	0,0033	1,30
SANDWICH DOBLE CHAPA + PU (50 MM)	0,030	0,10

<b>TOTAL CARGA PERMANENTE EN CUBIERTA</b>	<b>KN/M2</b>	<b>1,75</b>
---	--------------	-------------

<b>SOBRECARGA DE USO EN CUBIERTA:</b> (CTE SE SAE 5 - G1)	REPARTIDA (KN/M2):	<b>1,00</b>
	PUNTUAL (KN):	<b>2,00</b>

<b>SOBRECARGA DE NIEVE</b> (CTE SE SAE 10 - 3.5.1)		<b>1,00</b>
---	--	-------------

<b>TOTAL SOBRECARGA EN CUBIERTA:</b> (CTE SE SAE 5 - G1)	REPARTIDA (KN/M2):	<b>2,00</b>
	PUNTUAL (KN):	<b>2,00</b>

<b>CARGA TOTAL EN CUBIERTA:</b>	REPARTIDA (KN/M2):	<b>3,75</b>
	PUNTUAL (KN):	<b>2,00</b>

COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE TRASDOSADO (APOYADO EN FORJADO)	ESPESOR	PESO (KN/M2)
ESTRUCTURA AUXILIAR: PERFIL CONFORMADO FRÍO	0,0047	0,27
TRASDOSADO YESO LAMINADO (30 MM)	0,0300	0,38
<b>TOTAL CARGA PERMANENTE EN TRASDOSADO</b>	<b>KN/M2</b>	<b>0,65</b>
<b>CARGA TOTAL EN CERRAMIENTO:</b>	REPARTIDA (KN/M2):	<b>0,65</b>
	PUNTUAL (KN):	<b>0,00</b>
COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE CERRAMIENTO (HOJA NO APOYADA EN FORJADO)	ESPESOR	PESO (KN/M2)
FÁBRICA ARMADA DE LADRILLO PERF.C.V.-12 CM	0,120	1,85
JARREADO DE MORTERO CEMENTO	0,020	0,37
<b>TOTAL CARGA PERMANENTE EN HOJA EXT. CERRAMIENTO</b>	<b>KN/M2</b>	<b>2,22</b>
<b>CARGA TOTAL EN HOJA EXT.CERRAMIENTO:</b>	REPARTIDA (KN/M2):	<b>2,22</b>
	PUNTUAL (KN):	<b>0,00</b>
<b>TOTAL CARGA PERMANENTE EN CERRAMIENTO</b>	<b>KN/M2</b>	<b>2,87</b>
SOLICITACIONES DEBIDAS AL ASCENSOR	CARGA POR UD	TOTAL (KN)
EN GANCHOS DE CUBIERTA:		
POSICIÓN L1: 1 UD	1,00	<b>1,00</b>
POSICIÓN L2: 3 UDS	1,00	<b>3,00</b>
		<b>4,00</b>
CONTRAPESO: ZONA CENTRAL-EXT: 1 UD	4,10	<b>4,10</b>
CONTRAPESO: ZONA CENTRAL-INT: 2 UD	2,75	<b>5,50</b>
GUÍAS LATERAL FONDO: 1 UD	2,89	<b>2,89</b>
GUÍAS LATERAL FRENTE: 1 UD	2,89	<b>2,89</b>
		<b>15,37</b>

#### 5.2.14.- ESTADOS LÍMITE:

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

### 5.2.15.- SITUACIONES DE PROYECTO:

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

#### - Con coeficientes de combinación

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

#### - Sin coeficientes de combinación

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

Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

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

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

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

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

#### 5.2.15.1- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Característica
----------------

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

### Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso A)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

### 5.2.15.2.- Combinaciones

#### ▪ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa (A)	Sobrecarga (Uso A. Zonas residenciales)
Qa (E)	Sobrecarga (Uso E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros)
Qa (G2)	Sobrecarga (Uso G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento)
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-

### 5.2.16.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
7	Cubierta 2	4	F.T.P.3	4.05	12.80
6	Planta 3	3	F.T.P.2	3.22	+9.90
5	Cubierta 1B	3	F.T.P.2-B	2.72	+9.40
4	Cubierta 1A	3	F.T.P.2-A	2.92	+9.60
3	Planta 2	2	F.T.P.1	3.22	+6.68
2	Planta 1	1	F.T.P.Baja	3.40	+3.46

1	Planta Baja	0	S.S.P.Baja	0.06	+0.06
0	Cimentación	0	C-1	0.90	-0.90

## 5.2.17.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES

### 5.2.17.1.- Pilares

Datos de los pilares

#### PILARES

	TERRENO	PTA.B <sup>a</sup>	PTA.1 <sup>a</sup>	CUBIERTA		
ALTURA-NIVEL	-1,40	3,08	6,94	8,00		

Nº Pilar	Base a Cota 0	PTA.B <sup>a</sup>	PTA.1 <sup>a</sup>	CUBIERTA		TOTAL
P1	0,18	3,08	3,87	0,23		7,36
P2	0,05	3,03	3,87	0,56		7,46
P3	0,05	3,03	3,87	0,56		7,46
P4	0,05	3,03	3,87	0,23		7,13
P5	0,18	3,08	3,87	0,23		7,18
P6	0,05	3,03	3,87	0,56		7,46
P7	0,05	3,03	3,87	0,56		7,46
P8	0,05	3,03	3,87	0,23		7,13
						58,64

## 5.2.21.-MATERIALES UTILIZADOS

### 5.2.21.1.-Hormigones

Elemento	Hormigón	f <sub>ck</sub> (MPa)	γ <sub>c</sub>	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)	E <sub>c</sub> (MPa)
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

### 5.2.21.2.-Aceros por elemento y posición

#### 5.2.21.2.1.-Aceros en barras

Elemento	Acero	f <sub>yk</sub> (MPa)	γ <sub>s</sub>
Todos	B 500 S	500	1.15

#### 5.2.21.2.2.-Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
-----------------------------	-------	--------------------------	--------------------------------

Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

### 5.3.-Resultados:

#### ACCIONES Y REACCIONES EN CIMENTACIÓN.

Nº PILAR	SUP. ÁREA TRIBUTARIA P.BAJA (M2)	SUP. ÁREA TRIBUTARIA SUELO-PTA.1 (M2)	SUP. ÁREA TRIBUTARIA TECHO PTA.1 (M2)	SUP. ÁREA TRIBUTARIA CUBIERTA (M2)	SUP. ÁREA TRIBUTARIA TOTAL (M2)
<b>P1</b>	1,42	1,42	1,42	2,09	6,35
<b>P2</b>	2,65	2,65	2,65	3,26	11,21
<b>P3</b>	1,78	1,78	2,65	3,26	9,47
<b>P4</b>	0,52	0,52	1,42	2,09	4,55
<b>P5</b>	1,42	1,42	1,42	1,69	5,95
<b>P6</b>	2,65	2,65	2,65	2,65	10,60
<b>P7</b>	1,78	1,78	2,65	2,65	8,86
<b>P8</b>	0,52	0,52	1,42	1,69	4,15
<b>SUMA</b>	12,74	12,74	16,28	19,38	<b>61,14</b>

Nº PILAR	Q1 (KN) CUBIERTA POR PILAR	Q2 X PILAR (KN) CERRAMIENTO+ PILAR+CIMENT.	Q* TOTAL (KN) TRASLADADA AL TERRENO	SUP.CIMENT. MÍN. (M2)	DIMENSIÓN DE ZAPATA PREVISTA (M2)
<b>P1</b>	7,83	84,64	92,47	0,53	<b>80x80</b>
<b>P2</b>	12,22	97,98	110,20	0,63	<b>80x80</b>
<b>P3</b>	12,22	91,81	113,71	0,65	<b>110x120</b>
<b>P4</b>	7,83	78,25	95,77	0,55	<b>110x120</b>
<b>P5</b>	6,33	84,64	90,97	0,52	<b>80x80</b>
<b>P6</b>	9,93	97,98	107,91	0,62	<b>80x80</b>
<b>P7</b>	9,93	91,81	101,74	0,58	<b>110x120</b>
<b>P8</b>	6,33	78,25	84,58	0,48	<b>110x120</b>
<b>SUMA</b>	72,62	705,37	797,36	4,56	<b>5,12</b>

#### ACCIONES Y REACCIONES EN PÓRTICOS:

#### FORJADO DE SUELO DE PLANTA 1ª

TRAMO HORIZ.	LUZ (M)	LONGITUD (M)	SUPERFICIE AREA TRIB.(M2)	Q (KN) SUPERFICIAL TOTAL	CARGA LINEAL (KN/M)
<b>P1-P2</b>	2,09	1,13	2,36	16,76	10,37



P2-P3	2,61	1,13	2,95	20,93	10,37
P3-P4	2,09	0,26	0,54	11,21	7,71
P5-P6	2,09	1,13	2,36	16,76	10,37
P6-P7	2,61	1,13	2,95	20,93	10,37
P7-P8	2,09	0,26	0,54	3,86	4,19
P1-P5	1,90	1,25	2,38	16,86	11,22
P2-P6	1,90	2,35	4,47	31,69	29,45
P3-P7	1,89	1,37	2,59	18,38	22,50
P4-P8	1,89	0,26	0,49	3,49	4,19
				160,86	

**ACCIONES Y REACCIONES EN PÓRTICOS:**
**FORJADO DE TECHO DE PLANTA 1ª**

TRAMO HORIZ.	LUZ (M)	LONGITUD (M)	SUPERFICIE AREA TRIB.(M2)	Q (KN) SUPERFICIAL TOTAL	CARGA LINEAL (KN/M)
P1-P2	2,09	1,39	2,91	10,90	5,21
P2-P3	2,61	1,39	3,63	13,61	5,21
P3-P4	2,09	1,39	2,91	10,90	5,21
P5-P6	2,09	1,39	2,91	10,90	5,21
P6-P7	2,61	1,13	2,95	11,06	4,24
P7-P8	2,09	1,13	2,36	8,86	4,24
P1-P5	1,90	1,50	2,85	10,69	5,63
P2-P6	1,90	2,35	4,47	16,75	8,82
P3-P7	1,89	2,35	4,44	16,66	8,82
P4-P8	1,89	1,50	2,84	10,64	5,63
				120,96	

**ACCIONES Y REACCIONES EN PÓRTICOS:**
**CUBIERTA**

TRAMO HORIZ.	LUZ (M)	LONGITUD (M)	SUPERFICIE AREA TRIB.(M2)	Q (KN) SUPERFICIAL TOTAL	CARGA LINEAL (KN/M)
P1-P2	2,19	1,39	3,05	11,43	5,21
P2-P3	2,74	1,39	3,81	14,27	5,21
P3-P4	2,19	1,39	3,05	11,43	5,21
P5-P6	2,19	1,39	3,05	11,43	5,21
P6-P7	2,74	1,13	3,10	11,60	4,23
P7-P8	2,09	1,13	2,36	8,85	4,23
P1-P5	1,90	1,50	2,85	10,68	5,62
P2-P6	1,90	2,35	4,47	16,73	8,81
P3-P7	1,89	2,35	4,44	16,64	8,81
P4-P8	1,89	1,50	2,84	10,62	5,62
				123,70	

**MOMENTOS Y CORTANTES**
**FORJADO DE SUELO DE PLANTA 1ª**

TRAMO HORIZ.	MOMENTOS (KN·M)			CORTANTES (KN)	
	IZDA	DCHA	CENTRAL	IZDA	DCHA
P1-P2	0,00	0,00	5,66	10,83	10,83
P2-P3	0,00	0,00	8,83	13,53	13,53
P3-P4	0,00	0,00	4,21	8,06	8,06
P5-P6	0,00	0,00	5,66	10,83	10,83
P6-P7	0,00	0,00	8,83	13,53	13,53
P7-P8	0,00	0,00	2,29	4,38	4,38
P1-P5	0,00	0,00	5,06	10,66	10,66
P2-P6	0,00	0,00	13,29	27,98	27,98
P3-P7	0,00	0,00	10,05	21,26	21,26
P4-P8	0,00	0,00	1,87	3,96	3,96

**MOMENTO Y CORTANTES**
**FORJADO DE TECHO DE PLANTA 1ª**

TRAMO HORIZ.	MOMENTOS (KN·M)			CORTANTES (KN)	
	IZDA	DCHA	CENTRAL	IZDA	DCHA
P1-P2	0,00	0,00	2,85	5,45	5,45
P2-P3	0,00	0,00	4,44	6,80	6,80
P3-P4	0,00	0,00	2,85	5,45	5,45
P5-P6	0,00	0,00	2,85	5,45	5,45
P6-P7	0,00	0,00	3,61	5,53	5,53
P7-P8	0,00	0,00	2,31	4,43	4,43
P1-P5	0,00	0,00	2,54	5,35	5,35
P2-P6	0,00	0,00	3,98	8,37	8,37
P3-P7	0,00	0,00	3,94	8,33	8,33
P4-P8	0,00	0,00	2,51	5,32	5,32

**MOMENTOS Y CORTANTES**
**CUBIERTA**

TRAMO HORIZ.	MOMENTOS (KN·M)			CORTANTES (KN)	
	IZDA	DCHA	CENTRAL	IZDA	DCHA
P1-P2	0,00	0,00	3,14	5,72	5,72
P2-P3	0,00	0,00	4,89	7,14	7,14
P3-P4	0,00	0,00	3,14	5,72	5,72
P5-P6	0,00	0,00	3,14	5,72	5,72
P6-P7	0,00	0,00	3,98	5,80	5,80
P7-P8	0,00	0,00	2,31	4,42	4,42
P1-P5	0,00	0,00	2,54	5,34	5,34
P2-P6	0,00	0,00	3,97	8,37	8,37
P3-P7	0,00	0,00	3,93	8,32	8,32

<b>P4-P8</b>	0,00	0,00	2,51	5,31	5,31

**ELEMENTOS ESTRUCTURALES SELECCIONADOS  
SEGÚN CÁLCULO Y REQUISITOS CONSTRUCTIVOS**

**JÁCENAS**

NIVEL	SUELO PTA.1ª	TECHO PTA.1ª	CUBIERTA		
-------	--------------	--------------	----------	--	--

<b>P1-P2</b>	HEB-120	HEB-120	HEB-120		
<b>P2-P3</b>	HEB-120	HEB-120	HEB-120		
<b>P3-P4</b>	HEB-120	HEB-120	HEB-120		
<b>P5-P6</b>	HEB-120	HEB-120	HEB-120		
<b>P6-P7</b>	HEB-120	HEB-120	HEB-120		
<b>P7-P8</b>	HEB-120	HEB-120	HEB-120		
<b>P1-P5</b>	HEB-120	HEB-120	HEB-120		
<b>P2-P6</b>	HEB-120	HEB-120	HEB-120		
<b>P3-P7</b>	HEB-120	HEB-120	HEB-120		
<b>P4-P8</b>	HEB-120	HEB-120	HEB-120		

**JÁCENAS**

NIVEL	SUELO PTA.1ª	TECHO PTA.1ª	CUBIERTA		
-------	--------------	--------------	----------	--	--

<b>P1-P2</b>	HEB-120	HEB-120	IPN-120		
<b>P2-P3</b>	HEB-120	HEB-120	IPN-120		
<b>P3-P4</b>	HEB-120	HEB-120	IPN-120		
<b>P5-P6</b>	HEB-120	HEB-120	IPN-120		
<b>P6-P7</b>	HEB-120	HEB-120	IPN-120		
<b>P7-P8</b>	HEB-120	HEB-120	IPN-120		
<b>P1-P5</b>	HEB-120	HEB-120	IPN-120		
<b>P2-P6</b>	HEB-120	HEB-120	IPN-120		
<b>P3-P7</b>	HEB-120	HEB-120	IPN-120		
<b>P4-P8</b>	HEB-120	HEB-120	IPN-120		

**JUSTIFICACIÓN DE TENSIÓN ADMISIBLE DEL  
TERRENO**

**CÁLCULO SEGÚN DATOS OBTENIDOS Y PARÁMETROS ACTUALES DEL EDIFICIO 1**
**ACCIONES: PERMANENTES POR SISTEMAS**

COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE FORJADO DE PLANTAS:	ESPESOR	PESO (KN/M2)
--	---------	--------------

SOLADO DE TERRAZO 3 CM	0,03	0,50
BASE-RELLENO DE CAPA DE ARENA 2 VM	0,02	0,30
FORJADO UNIDIRECCIONAL HORMIGÓN ARMADO (C=25 CM)	0,25	2,80
GUARNECIDO+ENLUCIDO	0,03	0,31

<b>TOTAL CARGA PERMANENTE EN FORJADO DE PLANTAS</b>		<b>3,91</b>
---	--	-------------

<b>TOTAL SOBRECARGA EN PLANTAS</b>	REPARTIDA (KN/M2):	<b>0,00</b>
------------------------------------	--------------------	-------------

<b>CARGA TOTAL EN PLANTAS:</b>	REPARTIDA (KN/M2):	<b>3,91</b>
--------------------------------	--------------------	-------------

COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE CIMENTACIÓN	ESPESOR	PESO (KN/M2)
--	---------	--------------

HORMIGÓN ARMADO	0,60	15,00
<b>TOTAL CARGA PERMANENTE EN CIMENTACIÓN</b>		<b>15,00</b>

COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE PÓRTICOS	ESPESOR	PESO (KN/M)
-------------------------------------	---------	-------------

PILARES DE HORMIGÓN ARMADO	0,16	<b>4,00</b>
JÁCENAS Y VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO	0,12	<b>3,00</b>

COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE CUBIERTA:	ESPESOR	PESO (KN/M2)
--------------------------------------	---------	--------------

CUBRICIÓN TEJA CERÁMICA	0,14	0,50
TABIQUE ALIGERADO (Altura media= 0,90 m)	0,05	0,60
FORJADO UNIDIRECCIONAL HORMIGÓN ARMADO (C=25 CM)	0,25	2,80
GUARNECIDO+ENLUCIDO	0,03	0,31

<b>TOTAL CARGA PERMANENTE EN FORJADO DE CUBIERTA</b>		<b>4,21</b>
--	--	-------------

<b>TOTAL SOBRECARGA EN PLANTA DE CUBIERTA:</b>	REPARTIDA (KN/M2):	<b>0,00</b>
--	--------------------	-------------

<b>CARGA TOTAL EN PLANTA DE CUBIERTA</b>	REPARTIDA (KN/M2):	<b>4,21</b>
--	--------------------	-------------

COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE CERRAMIENTO	ESPESOR	PESO (KN/M2)
FÁBRICA ARMADA DE LADRILLO PERF.C.V.-12 CM	0,120	1,85
JARREADO DE MORTERO CEMENTO	0,020	0,37
FÁBRICA DE LADRILLO HUECO DOBLE A TABICÓN	0,08	0,95
<b>TOTAL CARGA PERMANENTE EN CERRAMIENTO</b>	<b>KN/M2 MURO</b>	<b>3,17</b>

**ACCIONES Y REACCIONES EN CIMENTACIÓN.**
**CASO 1: CÁLCULO ZAPATA INDIVIDUAL CENTRADA**

ÁREA TRIBUTARIA = 4,55 x 4,90 M	22,30	M2
CARGA x M2 DE CUBIERTA	4,21	KN/M2
CARGA x M2 DE PLANTAS	3,91	KN/M2
Nº DE PLANTAS	4,00	UD
TOTAL CARGA DE FORJADOS	19,84	KN/M2
CARGA DE FORJADOS EN ZAPATA DE PILAR 1	442,39	KN
CARGA DE PILARES X ML	4,00	KN/M
ALTURA DE PILARES	14,60	M
CARGA DE JÁCENAS X ML	3,00	KN/M
CARGA DE PÓRTICOS EN PILAR 1	63,07	KN
CARGA DE CIMENTACIÓN POR M2 DE ZAPATA EN PILAR 1	15,00	KN/M2
DIMENSIÓN PROYECTADA-ESTIMADA EN ZAPATA	2,40	M2
CARGA DE CIMENTACIÓN EN ZAPATA DE PILAR 1	36,04	KN
CARGA TRANSMITIDA A TERRENO POR ZAPATA DE PILAR 1		
POR M2	<b>24,29</b>	KN/M2
TOTAL	<b>541,50</b>	KN

**CASO 2: CÁLCULO ZAPATA EXTREMA BAJO MURO**

ÁREA TRIBUTARIA = 3,40 x 4.90 M	16,66	M2
CARGA x M2 DE CUBIERTA	4,21	KN/M2
CARGA x M2 DE PLANTAS	3,91	KN/M2
Nº DE PLANTAS	2,00	UD
TOTAL CARGA DE FORJADOS	12,03	KN/M2
CARGA DE FORJADOS EN ZAPATA DE MURO 1	200,38	KN
CARGA DE MUROS X ML	3,17	KN/M
ALTURA DE MUROS	6,40	M
CARGA DE JÁCENAS X ML	3,17	KN/M

CARGA DE PÓRTICOS EN MURO 1	24,00	KN
CARGA DE CIMENTACIÓN POR M2 DE ZAPATA EN MURO 1	15,00	
DIMENSIÓN PROYECTADA-ESTIMADA EN ZAPATA	1,00	
CARGA DE CIMENTACIÓN EN ZAPATA DE MURO 1	15,00	KN
CARGA TRANSMITIDA A TERRENO POR ZAPATA DE MURO 1		
POR M2	<b>14,37</b>	
TOTAL	<b>239,38</b>	

**RESULTADOS**

Nº PILAR	SUP. ÁREA TRIBUTARIA P.BAJA (M2)	Q (KN) SUPERFICIAL TOTAL	Q (KN) TRASMITIDA TOTAL	SUP. ZAPATA (M2)	TENSIÓN TRASMITIDA AL TERRENO (KN/M2)
<b>P1</b>	22,30	24,29	541,50	2,40	<b>225,39</b>
<b>M1</b>	16,66	14,37	239,38	1,00	<b>239,38</b>
TENSIÓN MEDIA ACTUAL DE RESPUESTA DEL TERRENO SEGÚN DATOS OBTENIDOS EN KN/M2					<b>232,39</b>
COEFICIENTE DE SEGURIDAD APLICADO 1,25 EN KN/M2					<b>185,91</b>
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA EN EL CÁLCULO DE CIMENTACIÓN DE PROYECTO EN KN/M2					<b>175,00</b>
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO CONSIDERADA EN EL CÁLCULO DE CIMENTACIÓN DE PROYECTO EN KG/CM2					<b>1,75</b>

**5.3. ANEXOS: INSTALACIONES DEL EDIFICIO.**

**5.3.1. ANEXO: MEMORIA DE LA INSTALACION DE FONTANERIA**

No se prevén en este proyecto instalaciones de fontanería.

**5.3.2. ANEXO: MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

No se prevén en este proyecto instalaciones de saneamiento, al margen de las instalaciones de evacuación de pluviales de la cubierta y sustitución de los colectores correspondientes, ya definidas.

**5.3.3. ANEXO: MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**

Se adjunta anexo de Memoria de la instalación de electricidad.

**5.3.4. ANEXO: MEMORIA DE LA INSTALACION DE ENERGIA SOLAR**

No se prevén en este proyecto instalaciones de energía solar.

**5.3.5. ANEXO: MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES**

No se prevén en este proyecto instalaciones de telecomunicaciones, al margen de las canalizaciones para instalaciones que discurren por la cubierta.

**5.3.6. ANEXO: MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN**

No se prevén en este proyecto instalaciones de ventilación.

#### **5.4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.**

Se adjunta Plan de Control y Calidad.



### **5.5. ESTUDIO GEOTÉCNICO:**

La actuación prevista en este proyecto no precisa la elaboración de Estudio Geotécnico, dado su ámbito, su carácter y su naturaleza. Los parámetros de cálculo se han justificado en la Memoria de Estructuras.

# **PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

## **PROYECTO DE NUEVO ASCENSOR IES JORGE GUILLÉN DE VILLALÓN DE CAMPOS (VALLADOLID)**



### **PLAN DE OBRA: GANTT**



**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN**  
**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE EDUCACIÓN DE VALLADOLID**

**FAUSTO BUENO MESTRE**  
**ARQUITECTO DIRECTOR EQUIPO REDACTOR**

EDIFICIO JCYL EN VILLALÓN DE CAMPOS (VA). IES JORGE GUILLÉN  
ASCENSOR Y VARIOS

CALENDARIO DE OBRA

RESUMEN DE  
CAPITULOS

	CAPÍTULO	MES	1	2	3	4			
1	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS								13.242,31
2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS								1.852,64
3	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS								38.619,12
4	ALBAÑILERÍA Y TRABAJOS DE APOYO								26.187,20
5	CUBIERTAS								2.092,00
6	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES								2.838,39
7	FALSOS TECHOS								1.076,15
8	SOLADOS, ALICATADOS Y CANTERÍA								10.871,71
9	CARPINTERÍA EXTERIOR Y VIDRIOS								11.102,66
10	CERRAJERÍA								11.930,10
11	REVESTIMIENTOS Y ACABADOS								6.927,96
12	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO								3.119,75
13	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD-BAJA TENSIÓN								5.301,16
14	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS								1.146,99
15	INSTALACION DE EQUIPOS ELEVADORES								21.000,56
16	SEGURIDAD Y SALUD								3.767,37
17	GESTION DE RESIDUOS								1.425,44
	P.E.M. COSTE OBRA MENSUAL		46.547,62	62.087,08	34.848,27	19.018,54			PEM
	P.E.M. COSTE OBRA ACUMULADO		46.547,62	108.634,69	143.482,97	162.501,51			162.501,51
	COSTE MENSUAL CONTRATA		67.023,91	89.399,18	50.178,03	27.384,80			P CONTRATA
	COSTE ACUMULADO CONTRATA		67.023,91	156.423,09	206.601,12	233.985,92			233.985,92

# **PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

## **PROYECTO DE NUEVO ASCENSOR IES JORGE GUILLÉN DE VILLALÓN DE CAMPOS (VALLADOLID)**



### **ANEXOS**



**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN**  
**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE EDUCACIÓN DE VALLADOLID**

**FAUSTO BUENO MESTRE**  
**ARQUITECTO DIRECTOR EQUIPO REDACTOR**

### **3. Cumplimiento del CTE**

**3. Cumplimiento del CTE**

DB-SE 3.1	Exigencias básicas de seguridad estructural
SE1 y SE2	Resistencia y estabilidad. Aptitud al servicio.
SE-AE	Acciones en la edificación.
SE-C	Cimientos.
SE-A	Acero
SE-F	Fábricas.
SE-M	Madera.
OTRAS NORMAS	
NCSE-02	Norma de construcción sismorresistente
CE-21	Instrucción de Hormigón Estructural
Eurocódigo 4	Proyecto para estructuras mixtas de hormigón y acero

### 3.1. CTE DB – SE Seguridad Estructural.

#### 1. Introducción. Normativas Utilizadas.

El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, se ha comprobado que la estructura prevista, se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada a las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

#### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

Los Documentos Básicos que son aplicables a la estructura del presente proyecto de ejecución son los siguientes:

	Apartado		Procede	No procede
DB-SE	<b>SE-1 y SE-2</b>	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	<b>SE-AE</b>	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	<b>SE-C</b>	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	<b>SE-A</b>	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	<b>SE-F</b>	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	<b>SE-M</b>	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

#### Otras Normas

Se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de las siguientes normativas vigentes:

Normativas	Apartado		Procede	No procede
NCSE-02	<b>NCSE-02</b>	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
RC-03	<b>RC-03</b>	Instrucción para la Recepción del Cemento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CE-21	<b>CE-21</b>	Instrucción de Hormigón Estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C-4	<b>Eurocódigo 4</b>	Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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

#### Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

### 3.1.1 CTE – SE 1 y SE 2 - Resistencia y estabilidad – Aptitud al servicio

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

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

#### 1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO</li> <li>- ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES</li> <li>- ANALISIS ESTRUCTURAL</li> <li>- DIMENSIONADO</li> </ul>	
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 estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado limite	Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.	
Resistencia y estabilidad	<b>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</b> Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de equilibrio.</li> <li>- Deformación excesiva.</li> <li>- Transformación estructura en mecanismo.</li> <li>- Rotura de elementos estructurales o sus uniones.</li> <li>- Inestabilidad de elementos estructurales.</li> </ul>	
	<b>ESTADO LIMITE DE SERVICIO:</b> -Situación que de ser superada se afecta: <ul style="list-style-type: none"> <li>- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.</li> <li>- Correcto funcionamiento del edificio.</li> <li>- Apariencia de la construcción.</li> </ul>	
Aptitud de servicio		

#### 2. Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta 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 DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.	
Modelo análisis estructural	En base a la documentación aportada se realiza comprobación de cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales, viguetas, losas, reticulares, etc.  Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.	



### 3. Verificación de la estabilidad

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

Ed, dst: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.  
Ed, stb: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

### 4. Verificación de la resistencia de la estructura

$$Ed \leq Rd$$

Ed : Valor de calculo del efecto de las acciones.  
Rd: Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

### 5. Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del citado DB SE-AE y los valores de calculo de las acciones se han considerado 0 o 1 en función de si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

### 6. Verificación de la aptitud de servicio

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

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. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	Característica G+Q	1/500	1/400	1/300
2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA)	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
3.-Apariencia de la obra (TOTAL)	Casi-permanente G+ $\sqrt{2}$ Q	1/300	1/300	1/300

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

--

### 3.1.2 CTE - SE-AE – Acciones en la edificación

#### Generalidades

El campo de aplicación de este Documento Básico es el de determinación de las acciones sobre los edificios, para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural (capacidad portante y estabilidad) y aptitud al servicio, establecido en el DB.-SE. Para la evaluación de acciones se han seguido las prescripciones indicadas en el Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación del CTE.

#### 1. Acciones Permanentes.

<b>Acciones Permanentes (G):</b>	Peso Propio de la estructura:	<b>El peso propio de la estructura metálica</b> se obtiene como el producto de sus dimensiones (ancho x alto x espesor) por 78,5 KN/m <sup>3</sup> . Para la estructura de hormigón se obtiene como el producto de sus dimensiones por 25 KN/m <sup>2</sup>
	Cargas Muertas:	Se consideran uniformemente repartidos en la planta. En la estructura metálica se ha considerado una cubierta formado por correas y panel de cubrición conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1.
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C. En nuestro caso sí procede al considerar las cargas de cerramientos directamente apoyados en la estructura.

#### 2. Acciones Variables.

<b>Acciones Variables (Q):</b>	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como la acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de traslado. En nuestro caso para la cubierta de la estructura metálica de la nave se considera una sobrecarga de uso de mantenimiento de 2 KN/m <sup>2</sup> .
	Viento:	Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En nuestro caso: Sí En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento. El Documento Básico cubre las construcciones de esbeltez inferiores a 6 (relación entre altura y anchura del edificio). En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. En nuestro caso: No Para la determinación de la acción de viento ó presión estática $q_s$ (fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto) se tendrá en cuenta:  <u>Presión dinámica del Viento.</u> La presión dinámica del viento, por defecto puede adoptarse 0,42 KN/m <sup>2</sup> . Se obtienen valores más precisos en el Anejo D del DB-SE-AE), en función de la velocidad del viento según el mapa D.1 del DB-SE-AE, y es 0,4225 KN/m <sup>2</sup> para la zona A (Valladolid) y de la densidad del aire, que suele tomarse 1,25 kg/m <sup>3</sup> .  <u>Coefficiente de Exposición.</u> El coeficiente de exposición que está en función del Grado de Aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción y del coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento. Se determina de acuerdo con lo establecido en la tabla 3.4 DB SE-AE: El Grado de aspereza del entorno es tipo IV Zona urbana, industrial o forestal. Para altura de 3 m: $C_e = 1,3$ ; de 6 m: $C_e = 1,4$ ; de 9 m: $C_e = 1,7$  <u>Coefficiente Eólico o de presión</u> Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D del DB-SE-AE dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento. Su valor se establece para los casos más habituales en 3.3.4 y 3.3.5.
	Las acciones Térmicas:	En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.
	Nieve:	Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. La provincia de Valladolid, y en concreto la población de Villalón de campos (h=843 m), se encuentra en la zona climática de invierno 3 (Tabla 3.8 y Fig. E2/tabla E2-Anexo D), con valores de sobrecarga de nieve de 0,40 KN/m <sup>2</sup> .

	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A.
	Acciones accidentales (A):	Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI.  En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1.

### 3. Cargas Gravitatorias por niveles

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura del edificio caja de ascensor, son las indicadas a continuación:

#### ***Cargas Gravitatorias en el forjado de techo de Planta Baja.***

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas a continuación:

- **El peso propio** de la estructura se obtiene como el producto de sus dimensiones por la densidad.
- Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1, las acciones gravitatorias que se han considerado para el cálculo de la estructura de esta estructura son las indicadas a continuación:

##### Cargas permanentes como material del sistema de suelo de piso:

- Peso Propio del Forjado .....3,25 KN/m<sup>2</sup>
- Resto de elementos del sistema de suelo:.....0,70 KN/m<sup>2</sup>

##### Cargas permanentes como material de cobertura:

- Peso Propio del Forjado .....1,35 KN/m<sup>2</sup>
- Resto de elementos del sistema de cubierta:.....0,40 KN/m<sup>2</sup>

- **Sobrecarga de Uso.**

Se puede considerar en aquellas cubiertas pesadas, con acceso únicamente para conservación, una sobrecarga de uso de mantenimiento de 1,00 KN/m<sup>2</sup> no concomitante con el resto de acciones variables. Dado que la sobrecarga de nieve es también de 1,00 KN/m<sup>2</sup>, se ha utilizado para el cálculo la sobrecarga total 2,00 KN/m<sup>2</sup>.

- **Sobrecarga de nieve:**

La provincia de Valladolid, y en concreto la población de Villalón de campos (h=843 m), se encuentra en la zona climática de invierno 3 (Tabla 3.8 y Fig. E2/tabla E2-Anexo D), con valores de sobrecarga de nieve de 0,40 KN/m<sup>2</sup>, pero dada la tipología de cubierta, se utiliza 1,00 KN/m<sup>2</sup>.

### 3.1.3 CTE - SE-C – Cimientos

#### 1. Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.																
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.																
Asientos Admisibles	De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 35 mm.																
Tipo de Construcción	El tipo de construcción (tabla 3.1) se clasifica como C-2 ( construcciones de entre 4 y 10 plantas) <b>C-1 (otras construcciones de menos de 4 plantas).</b>																
Número mínimo de sondeos	No se ha realizado un estudio geotécnico, pero se ha realizado un cálculo justificativo basado en los parámetros objetivos actuales.																
Tipo de Terreno	El tipo de terreno es T-1 (terreno favorable) (tabla 3.2).																
Acciones:	Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).																
Características de los materiales que intervienen	<table> <tr> <td>Hormigón</td><td>HA-25/B/30/Ila para cimentación.</td></tr> <tr> <td>Tipo de cemento</td><td>CEM II</td></tr> <tr> <td>Tamaño máximo de árido</td><td>30 mm en cimentación</td></tr> <tr> <td>Máxima relación agua/cemento</td><td>Para la cimentación con ambiente Ila 0,60</td></tr> <tr> <td>Mínimo contenido de cemento</td><td>Para la cimentación con ambiente Ila será 275 kg/m<sup>3</sup></td></tr> <tr> <td>Fck</td><td>25MPa(N/mm<sup>2</sup>)= 250Kg/cm<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>Tipo de acero</td><td>B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.</td></tr> <tr> <td>Fyk</td><td>500 N/mm<sup>2</sup> = 5.100 kg/cm<sup>2</sup></td></tr> </table>	Hormigón	HA-25/B/30/Ila para cimentación.	Tipo de cemento	CEM II	Tamaño máximo de árido	30 mm en cimentación	Máxima relación agua/cemento	Para la cimentación con ambiente Ila 0,60	Mínimo contenido de cemento	Para la cimentación con ambiente Ila será 275 kg/m <sup>3</sup>	Fck	25MPa(N/mm <sup>2</sup> )= 250Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de acero	B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.	Fyk	500 N/mm <sup>2</sup> = 5.100 kg/cm <sup>2</sup>
Hormigón	HA-25/B/30/Ila para cimentación.																
Tipo de cemento	CEM II																
Tamaño máximo de árido	30 mm en cimentación																
Máxima relación agua/cemento	Para la cimentación con ambiente Ila 0,60																
Mínimo contenido de cemento	Para la cimentación con ambiente Ila será 275 kg/m <sup>3</sup>																
Fck	25MPa(N/mm <sup>2</sup> )= 250Kg/cm <sup>2</sup>																
Tipo de acero	B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.																
Fyk	500 N/mm <sup>2</sup> = 5.100 kg/cm <sup>2</sup>																

#### 2. Estudio geotécnico

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.														
Datos estimados	Topografía del terreno sensiblemente plana.														
Tipo de reconocimiento:	Se han tomado los datos del estudio realizado de la zona donde se va a realizar la obra. La determinación de la tensión del terreno se basa en los datos de la estructura existente adosada a la cual se ejecuta la nueva estructura.														
Parámetros geotécnicos estimados:	<table> <tr> <td>Cota de cimentación</td><td>- 0,90 m.</td></tr> <tr> <td>Estrato previsto para cimentar</td><td></td></tr> <tr> <td>Nivel freático</td><td>No se detecta la presencia de nivel freático.</td></tr> <tr> <td>Coefficiente de permeabilidad</td><td></td></tr> <tr> <td>Tensión admisible considerada</td><td>0,175 N/mm<sup>2</sup></td></tr> <tr> <td>Peso específico del terreno</td><td><math>\gamma = 2.13 \text{ kN/m}^3</math></td></tr> <tr> <td>Angulo de rozamiento interno del terreno</td><td><math>\varphi = -</math></td></tr> </table>	Cota de cimentación	- 0,90 m.	Estrato previsto para cimentar		Nivel freático	No se detecta la presencia de nivel freático.	Coefficiente de permeabilidad		Tensión admisible considerada	0,175 N/mm <sup>2</sup>	Peso específico del terreno	$\gamma = 2.13 \text{ kN/m}^3$	Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = -$
Cota de cimentación	- 0,90 m.														
Estrato previsto para cimentar															
Nivel freático	No se detecta la presencia de nivel freático.														
Coefficiente de permeabilidad															
Tensión admisible considerada	0,175 N/mm <sup>2</sup>														
Peso específico del terreno	$\gamma = 2.13 \text{ kN/m}^3$														
Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = -$														

#### 3.Cimentación:

Descripción:	Cimentación de tipo superficial o directa.
Material adoptado:	Hormigón armado HA-25 y Acero B500S.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura del proyecto. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza de un espesor de 10cm que sirve de base a las zanjas y zapatas de cimentación.

**4.Sistema de contención:**

Descripción:	Cimentación de tipo superficial o directa. Consisten en zapatas rígidas centradas y de medianería arriostradas con vigas de atado.
Material adoptado:	Hormigón armado HA-25 y Acero B500S.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indicarán en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización de 10 cm. de espesor. Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes.

### 3.1.4 CTE - SE-A – Acero

#### 1. Bases de cálculo

##### Criterios de verificación

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

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:											
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:											
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	<table border="1"> <tr> <td>Nombre del programa:</td> <td>Cad2000</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>V4.0</td> </tr> <tr> <td>Empresa:</td> <td>Promonal.</td> </tr> <tr> <td>Domicilio:</td> <td>-</td> </tr> </table>	Nombre del programa:	Cad2000	Versión:	V4.0	Empresa:	Promonal.	Domicilio:	-		
Nombre del programa:	Cad2000													
Versión:	V4.0													
Empresa:	Promonal.													
Domicilio:	-													
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	<table border="1"> <tr> <td>Identificar los elementos de la estructura:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Nombre del programa:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Empresa:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Domicilio:</td> <td>-</td> </tr> </table>	Identificar los elementos de la estructura:	-	Nombre del programa:	-	Versión:	-	Empresa:	-	Domicilio:	-
Identificar los elementos de la estructura:	-													
Nombre del programa:	-													
Versión:	-													
Empresa:	-													
Domicilio:	-													

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

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

##### Modelado y análisis

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

<input type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo.
<input checked="" type="checkbox"/>	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio.

##### Estados límite últimos

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

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

y para el estado límite último de resistencia, en donde

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

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

##### Estados límite de servicio

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

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

### Geometría

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

## 2. Durabilidad

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

A título indicativo se recogen las prescripciones mínimas que se indican en la Norma UNE 1090-1:1997 (Ejecución de estructuras de acero) referidas a los recubrimientos de las estructuras metálicas incluidas bajo el nivel de la rasante que sirven de apoyo al forjado sanitario de la planta baja de la galería en contacto con el edificio existente del centro de día. Esos perfiles se deben galvanizar conforme a las prescripciones de la Norma UNE ENV 1090-1:1997 que remite a procesos ISO, según proceda.

### Preparación de la superficie

(1) Las superficies deben estar preparadas de acuerdo con ISO 8504-1 e ISO 8504-2 para la limpieza por chorro abrasivo, e ISO 8504-3 para la limpieza por herramientas mecánicas y manuales.

(2) Las superficies que no se hayan limpiado por chorreado, pero que van a estar recubiertas, deben someterse a cepillado metálico para eliminar la cascarilla de laminación y después se limpiarán para quitar el polvo, el aceite y la grasa.

(3) La limpieza por chorreado de las superficies debe realizarse empleando abrasivos que sean compatibles con los productos de recubrimiento que se van a aplicar.

NOTA -Normalmente, las pinturas requieren el uso de abrasivos tales como perdigones, granalla o alambre cortado, y el pulverizado metálico con pistola requiere el empleo de arena o gránulos abrasivos.

(4) Sobre los procesos de limpieza por chorreado se realizarán ensayos de procedimiento para establecer la limpieza y el grado de aspereza o rugosidad alcanzables para la superficie respectiva. Estos ensayos se repetirán a intervalos durante la producción.

(5) Los resultados de los ensayos de procedimiento sobre los procesos de limpieza por chorreado deben ser suficientes para establecer que el proceso sea el adecuado para el posterior proceso de recubrimiento y, salvo que el Pliego de Condiciones especifique lo contrario, deben cumplir lo indicado en 12.6.4.

(6) Si durante la preparación de la superficie se han detectado defectos de superficie en los materiales de acero y se han reparado empleando métodos que están de acuerdo con esta Norma Europea Experimental, el material reparado podrá usarse siempre que cumpla con las características nominales especificadas para el material original.

### Métodos de recubrimiento. Galvanización

(1) La galvanización se debe realizar de acuerdo con ISO 1459, ISO 1460 o ISO 1461, según proceda.

NOTA - Cuando se publique, el prEN 1029 dará unas especificaciones más apropiadas para los recubrimientos galvanizados por inmersión en caliente de esmecturas o subestructuras prefabricadas, y sustituirá a todos los requisitos contemplados en este apartado.

(2) Si se va a usar el decapado antes de la galvanización, todas las soldaduras deben estar selladas antes del decapado para prevenir el ingreso de ácido.

(3) Si el componente prefabricado contiene espacios cerrados, deben disponerse agujeros de venteo o de purga en emplazamientos especificados en el Pliego de Condiciones. El Pliego de Condiciones debe indicar también si las soldaduras (espacios huecos) se van a galvanizar interiormente y si dichos agujeros deben sellarse antes de la galvanización y, si es así, con qué.

(4) Si se requieren reparaciones, pueden emplearse productos adecuados de pintura sobre áreas que estén dentro de 10 mm de galvanización intacta.

(5) Las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con una pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o con chorreado barredor antes de recubrirlas con pintura.

## 3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

**S275JR**

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )			f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S275JR S275JO S275J2	275	265	255	410	2 0 -20

<sup>(1)</sup> Se le exige una energía mínima de 40J.

$f_y$  tensión de límite elástico del material

$f_u$  tensión de rotura

#### 4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

Según artículo 2.3.3 del CTE-A se determinan los coeficientes parciales de seguridad para determinar la resistencia de cálculo de las secciones de acero y sus enlaces. Estos coeficientes tienen los siguientes valores:

$\gamma_{MO} = 1,05$  coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

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

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

#### 5. Estados límite últimos

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

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

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

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
  - Resistencia de las secciones a tracción
  - Resistencia de las secciones a corte
  - Resistencia de las secciones a compresión
  - Resistencia de las secciones a flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Flexión compuesta sin cortante
    - Flexión y cortante
    - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
  - Tracción
  - Compresión
  - Flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Elementos flectados y traccionados
    - Elementos comprimidos y flectados

El cálculo de tensiones se hace mediante el criterio de plastificación de Von Mises.

Las esbelteces límites para los elementos de la sección transversal son las siguientes:

- Elementos no rigidizados o con rigidizador de borde: 60
- Almas entre elementos: 150
- Rigidizadores: La del elemento rigidizador.

En relación con el punto anterior, hay que tener en cuenta que para la comprobación de barras sometidas a compresión se usa la formulación dada en el capítulo V de la norma, en el que también se dice que el límite de validez de dicha formulación es para elementos de esbeltez inferior a 80. 3.

Se comprueba las dimensiones mínimas de los rigidizadores, según se indica en el art.1.7.4. Se comprueba la abolladura por tensiones normales y tangenciales.

Se calculan las placas de anclaje en el arranque de pilares metálicos, verificando las tensiones generales y locales en el acero, hormigón, pernos, punzonamiento y arrancamiento.

En la comprobación de una placa de anclaje, la hipótesis básica asumida es la de placa rígida o **hipótesis de Bernoulli**. Esto implica suponer que la placa permanece plana ante los esfuerzos a los que se ve sometida, de forma que se pueden despreciar sus deformaciones a efectos del reparto de cargas. Para que esto se cumpla, la placa de anclaje debe ser simétrica y suficientemente rígida (espesor mínimo en función del lado).

Las comprobaciones que se deben efectuar para validar una placa de anclaje se dividen en tres grupos según el elemento comprobado: hormigón de la cimentación, pernos de anclaje y placa propiamente dicha, con sus rigidizadores si los hubiera.



## 6. Estados límite de servicio

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

**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.

**Según el CTE.** Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, pórticos metálicos, 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:

-Flechas máxima relativas en el plano horizontal:	1/1000
-Flechas máxima relativas en el plano Vertical:	1/750
-Flechas relativas para el Confort de usuarios (INSTANTÁNEA):	1/350
-Flechas relativas para la apariencia de la obra (TOTAL):	1/300

## CE-21

## Instrucción de Hormigón Estructural CE-21.

R.D. 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (CE-21).

### 1. Datos previos

Condiciones de partida:

El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta. Se ha considerado, de acuerdo con la propiedad, una vida nominal de la estructura comprendida para 50 años según se nos indica en el artículo 5 de la CE-21.

Datos sobre el terreno:

Topografía del terreno sensiblemente plana.  
Otros datos del terreno consultar apartado SE-C.

### 2. Sistema estructural proyectado

Descripción general del sistema estructural:

Para la estructura de la nave no procede, ya que la estructura es metálica. Únicamente se refiere a la cimentación.  
Para el muro de contención del vial la estructura consiste en un muro de contención con una losa superior en voladizo, la cual continúa hacia el interior del vial.

### 3. Principios Generales y Método de Los Estados Límites.

Método de cálculo

El dimensionado de secciones de cimentación se realiza según la vigente CE-21.

Combinación de las Hipótesis de Cálculo:

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 art. 12º de la norma CE-21 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4.2.2º del CTE DB-SE:

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

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

siendo:

$\gamma_{Gj}$ : Coeficiente de mayoración de acciones permanentes (peso propio).

$\gamma_{Qj}$ : Coef. de mayoración de acciones variables (sobrecarga, viento).

$\gamma_a$ : Coef. de mayoración de acciones sísmicas.

$G_{kj}$ : Valor característico de las acciones permanentes (peso propio).

$Q_{kj}$ : Valor característico de las acciones variables (sobrecarga, viento).

$A_E, k$ : Valor característico de las acciones sísmicas.

Análisis Estructural.  
Dimensionamiento de secciones

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 dimensionamiento de secciones se hace de acuerdo con las indicaciones en la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL CE-21.

El dimensionamiento en estado límite último de agotamiento frente a tensiones normales, se realiza según los "CÁLCULOS RELATIVOS A LOS ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS", indicados en el capítulo X de la EHE, 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).

Para el dimensionado de las secciones de hormigón armado en estados límites últimos se emplean el **método de la parábola-rectángulo y el diagrama rectangular**, con los diagramas tensión-deformación del hormigón y para cada tipo de acero, de acuerdo con la normativa vigente (ver apéndice).

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente CE-21.

Cimentaciones (zapatas, vigas de cimentación y muros)

Para dimensionar la cimentación se adopta la hipótesis de una distribución uniforme de presiones sobre el terreno. Se admiten los principios de la teoría y práctica de la Mecánica de Suelo al definir la tensión admisible del terreno. La ley de respuesta del terreno será, por lo tanto, lineal y rectangular, incluso en el

caso de cargas excéntricas. Según el informe geotécnico la cimentación está diseñada para no transmitir una carga de servicio superior a los 0,20 N/mm<sup>2</sup>.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 35 mm.

#### 4. Cálculos en ordenador. Programa de cálculo

Nombre comercial:

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador:

Cad 2000- V4.0

Empresa

Promonal

Descripción del programa  
Idealización de la  
estructura Simplificaciones  
efectuadas

El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

#### 5. Características de los materiales

Los materiales a utilizar en la estructura son los siguientes:

##### Hormigón Armado

Hormigón

HA-25/B/30/IIa para cimentación.

Tipo de cemento

CEM II

Tamaño máximo de árido

30 mm en cimentación.

Máxima relación agua/cemento

0,60 para cimentación

Mínimo contenido de cemento

275 kg/m<sup>3</sup> para cimentación

$F_{ck}$

25 Mpa (N/mm<sup>2</sup>) = 250 Kg/cm<sup>2</sup>

Tipo de acero

B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.

$F_{yk}$

500 N/mm<sup>2</sup> = 5.100 kg/cm<sup>2</sup>

##### Acero en Barras

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

#### 6. Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al Artº 92 de CE-21 para esta obra es NORMAL. El nivel de control de materiales es ESTADÍSTICO para el hormigón y NORMAL para el acero de acuerdo con lo indicado en los artículos 86, 87 y sucesivos de la CE-21.

**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 la norma CE-21, Cap. XVI CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTO, en los artículos 86, 87 y siguientes.

**Aceros estructurales.** Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

Los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma CE-21 son los siguientes y de aplicación para el presente proyecto:

Hormigón	Coeficiente de minoración			1,50
	Nivel de control			ESTADÍSTICO
Acero	Coeficiente de minoración			1,15
	Nivel de control			NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes	1,35	Cargas variables	1,50
	Nivel de control			NORMAL

## 7. Durabilidad

Recubrimientos exigidos:

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil nominal de 50 años, como indica el artículo 5, se ha de verificar todo el Capítulo 7 DURABILIDAD de la CE-21..

Recubrimientos:

A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos, se debe de tener en cuenta la clase de exposición, el tipo de cemento, resistencia característica del hormigón y LA vida útil de proyecto y aplicar el artículo 37.2.4 recubrimientos y sus sucesivas tablas, y se considera un Control de Ejecución Normal. Para elementos estructurales exteriores de cimentación (ambiente Normal de humedad media, clase II<sub>a</sub>) se proyecta con un recubrimiento nominal de 35mm. Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el art. 37.2.5 de la CE-21.

Cantidad mínima de cemento:

275 kg/m<sup>3</sup> para cimentación

Cantidad máxima de cemento:

Para el tamaño de árido previsto de 40 mm la cantidad máxima de cemento es de 350 kg/m<sup>3</sup>.

Resistencia mínima recomendada:

Para ambiente IIa la resistencia mínima es de 25 Mpa.

Relación agua / cemento:

Para ambiente IIa es 0,60

## 8. Ejecución y control

Bases Generales del

Control

Durante la ejecución de las obras, se realizará los controles siguientes:

- Control de la conformidad de los productos que se suministren ala obra, de acuerdo con el Capítulo XVI
- Control de la ejecución de la estructura, de acuerdo con el Capítulo XVII.
- Mantenimiento según el Capítulo XVIII.
- 

Control de conformidad de los productos

Se aplicará el artículo 84 y sucesivos del Capítulo XVI de la CE-21. En el caso de productos que dispongan del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten el cumplimiento de las especificaciones contempladas e el proyecto. En el caso de productos que no dispongan de marcado CE se aplicara rigurosamente todo lo indicado ene l Capítulo XVI de la CE-21. **Se recomienda que todos los productos a utilizar en la ejecución de la presente obra tengan el marcado CE.**

Ensayos de control del hormigón

Se aplicará lo indicado en la CE-21 comprobando la docilidad, la resistencia y la durabilidad del hormigón.

Para el hormigonado de todos los elementos estructurales se empleará hormigón fabricado en central, quedando expresamente prohibido el preparado de hormigón en obra. Se establece la modalidad de Control ESTADÍSTICO, con un número mínimo de 3 lotes.

El tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia para hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido son los siguientes, (según la CE-21)

	Elementos o grupos de elementos que funcionan a compresión (pilares, muros portantes, etc...)	Elementos o grupos de elementos que funcionan a flexión (vigas, forjados de hormigón, muros de contención, etc...)	Macizos (zapatas, etc...)
Volumen de hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semanas
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	-
Número de plantas	2	2	-

	Si se está en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se podrá aumentar el tamaño de los lotes multiplicando los valores de la tabla 86.5.4.1 por cinco o por dos, en función de que el nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento sea conforme con el apartado 5.1 o con el EHE-CE-21										
Control del acero y de las armaduras	Se aplicará todo lo indicado en la CE-21. Se establece el control a nivel NORMAL. Los aceros empleados poseerán de marcado CE. Los resultados del control del acero y la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE serán puestos a disposición de la Dirección Facultativa antes de la puesta en uso de la estructura.										
Control de la ejecución	Se establece el control a nivel NORMAL, según se indica en la CE-21,, realizándose todos los controles indicados en dicho artículo y adoptándose los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:										
	<table> <tr> <th>TIPO DE ACCIÓN</th><th>Coeficiente</th></tr> <tr> <td>PERMANENTE</td><td>1,35</td></tr> <tr> <td>PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE</td><td>1,50</td></tr> <tr> <td>VARIABLE</td><td>1,50</td></tr> <tr> <td>ACCIDENTAL</td><td>1,00</td></tr> </table>	TIPO DE ACCIÓN	Coeficiente	PERMANENTE	1,35	PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,50	VARIABLE	1,50	ACCIDENTAL	1,00
TIPO DE ACCIÓN	Coeficiente										
PERMANENTE	1,35										
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,50										
VARIABLE	1,50										
ACCIDENTAL	1,00										
	<p>Para el control de ejecución se redactará El Plan de Control de Ejecución. La programación del control de la ejecución identificará, entre otros aspectos los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveles de control.</li> <li>• Lotes de ejecución.</li> <li>• Unidades de inspección.</li> <li>• Frecuencias de comprobación.</li> </ul> <p>Todo se realizará de acuerdo con lo indicado en la CE-21.</p>										

## 3.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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

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

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* de un *edificio* sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, *establecimientos* y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

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

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

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

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

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

**11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura:** la estructura portante mantendrá su *resistencia al fuego* durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

### 3.2.1 Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

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

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

Proyecto de Obra	Nueva Obra / Reforma	Ampliación	No
------------------	----------------------	------------	----

<sup>(1)</sup> Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

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

<sup>(3)</sup> Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

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

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

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

### 3.2.2 SECCIÓN SI 1: Propagación interior

#### Compartimentación en sectores de incendio

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

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

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

Sector	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector 1	4.000	3.944,00	Docente-	EI-90	EI-90

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

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

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

#### Ascensores: No se proyectan

Ascensor	Número de sectores que atraviesa	Resistencia al fuego de la caja <sup>(1)</sup>		Vestíbulo de independencia		Puerta	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto

<sup>(1)</sup> Las condiciones de resistencia al fuego de la caja del ascensor dependen de si delimitan sectores de incendio y están contenidos o no en recintos de escaleras protegidas, tal como establece el apartado 1.4 de esta Sección.

#### Locales de riesgo especial: No se proyectan Locales de Riesgo.

#### No se modifican las condiciones de los locales actuales del comedor-1, incluido el Oficio.

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

Local o zona	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Nivel de riesgo <sup>(1)</sup>	Vestíbulo de independencia <sup>(2)</sup>		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) <sup>(3)</sup>	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>(1)</sup> Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.

<sup>(2)</sup> La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.

<sup>(3)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

#### Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

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

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>	E <sub>FL</sub>
-	-	-	-	-

### 3.2.3 SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

Distancia entre huecos:

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

Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m) <sup>(1)</sup>			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
0°	3,00	-	1,00	-	-	-
90 °	2,00	≥2,00	1,00	≥1,00	0,60	>0,60
180 °	0,50	≥0,50	1,00	≥1,00	-	-

(1) La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo  $\alpha$  que forman los planos exteriores de las fachadas: Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia  $d$  puede obtenerse por interpolación

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

### 3.2.4 SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

**Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación**

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup> contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m<sup>2</sup> y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Recinto, planta, sector	Uso previsto <sup>(1)</sup>	Superficie útil (m <sup>2</sup> )	Densidad ocupación <sup>(2)</sup> (m <sup>2</sup> /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas <sup>(3)</sup>		Recorridos de evacuación <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> (m)		Anchura de salidas <sup>(5)</sup> (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
S1	AULAS	2.000,00	1.5	1.334 (*)	2	6	50	<50	80	>80
RESTO-S1	VARIOS	339	10	34 (*)	2	6	50	<50	80	>80
TOTAL		2.339.00		1.368	2	6				

(\*) Ocupación No Simultánea



- (<sup>1</sup>) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
- (<sup>2</sup>) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.
- (<sup>3</sup>) El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.
- (<sup>4</sup>) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.
- (<sup>5</sup>) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

#### Protección de las escaleras: No se proyectan escaleras protegidas

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

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

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

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

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

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

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

#### Vestíbulos de independencia: No se proyectan.

No se modifican las condiciones de los locales actuales del comedor-1, incluido el Oficio.

Los vestíbulos de independencia cumplirán las condiciones que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las condiciones de ventilación de los vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas son las mismas que para dichas escaleras.

Vestíbulo de independencia ( <sup>1</sup> )	Recintos que acceden al mismo	Resistencia al fuego del vestíbulo		Ventilación				Puertas de acceso		Distancia entre puertas (m)	
		Norma	Proy.	Norm	Proy.	Norm	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(<sup>1</sup>) Señálese el sector o escalera al que sirve.

### 3.2.5: SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

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

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

### 3.2.6: SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

#### Aproximación a los edificios

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

Anchura mínima libre (m)		Altura mínima libre o gálibo (m)		Capacidad portante del vial (kN/m <sup>2</sup> )		Tramos curvos					
						Radio interior (m)		Radio exterior (m)		Anchura libre de circulación (m)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	>3,50	4,50	>4,50m	20	>20	5,30	>5,30	12,50	>12,50	7,20	>7,20

#### Entorno de los edificios: el edificio no cuenta con evacuación descendente mayor de 9 metros.

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m) ( <sup>1</sup> )		Separación máxima del vehículo (m) ( <sup>2</sup> )		Distancia máxima (m) ( <sup>3</sup> )		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento del suelo	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	>5,00	La del edificio	La del edificio	23 m	<23 m	30,00	<30 m	10	<10%	10 t/20 cmØ	>10 t/20 cmØ

(<sup>1</sup>) La altura libre normativa es la del edificio.

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

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

(<sup>3</sup>) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

#### Accesibilidad por fachadas

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

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	<1,20	0,80	>0,80	1,20	>1,20	25,00	<25,00

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

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

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

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(1)</sup>			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto <sup>(2)</sup>
Sector 1 Zona Funcional	Comedor	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-120	R-120

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

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

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

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

### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

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

**Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).**

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
1. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
2. El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

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

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

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

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

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

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

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

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

**12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad:** Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

SUA 1.1 Resbaladizidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)		Clase	
			NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
	<input type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	-
	<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2
	<input type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras. Duchas zona ataque	3	-
	<input type="checkbox"/>	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	-

SUA 1.2 Discontinuidades en el pavimento			NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 4 mm	≤ 4 mm
	<input type="checkbox"/>	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
	<input type="checkbox"/>	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	15 mm
	<input type="checkbox"/>	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	≥ 800 mm
	<input type="checkbox"/>	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación  Excepto en los casos siguientes y no si es itinerario accesible <ul style="list-style-type: none"> <li>En zonas de uso restringido</li> <li>En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>.</li> <li>En los accesos y en las salidas de los edificios.</li> <li>En el acceso a un estrado o escenario</li> </ul>	3	-
	<input type="checkbox"/>			

SUA 1.3. Desniveles

Protección de los desniveles

☒

Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).

☐

• Señalización visual y táctil en zonas de uso público

Para  $h \geq 550$  mm

para  $h \leq 550$  mm Dif. táctil  $\geq 250$  mm del borde

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

☒

diferencias de cotas  $\leq 6$  m.

☐

resto de los casos

☐

huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.

NORMA

$\geq 900$  mm

PROYECTO

1000 mm

$\geq 1.100$  mm

$\geq 900$  mm

-

-

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

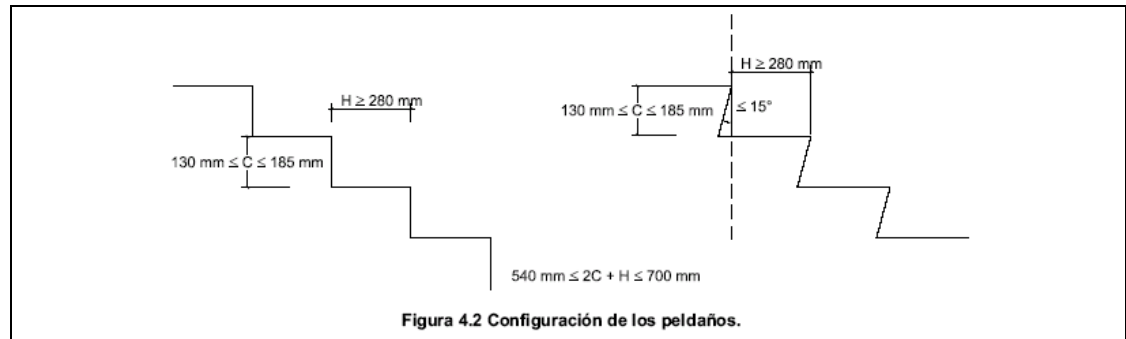
☐ Barrera situada delante de una fila de asientos fijos

**Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla**

☐ Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)

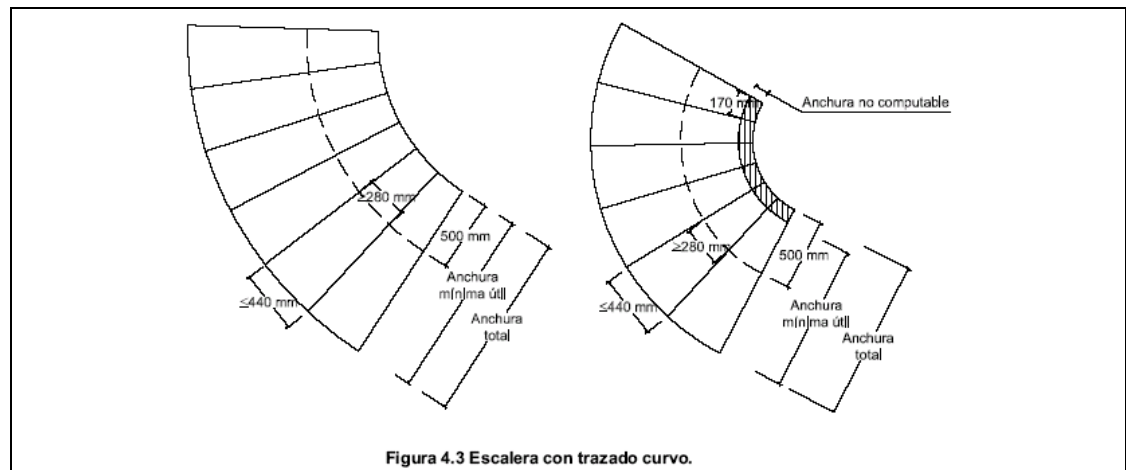
Figura 4.1 Escalones sin tabica

la relación se cumplirá a lo largo de una misma	escalera
---	----------



☐ escalera con trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
huella	H ≥ 170 mm en el lado más estrecho	-
	H ≤ 440 mm en el lado más ancho	-



☐ escaleras de evacuación ascendente

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo ≤ 15° con la vertical)	
--	--

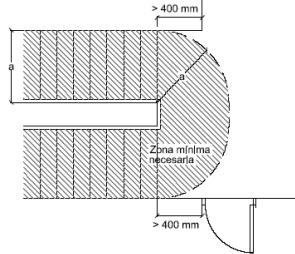
☐ escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite	
----------------------	--

**SUA 1.4. Escaleras y rampas**

**Escaleras de uso general: tramos**

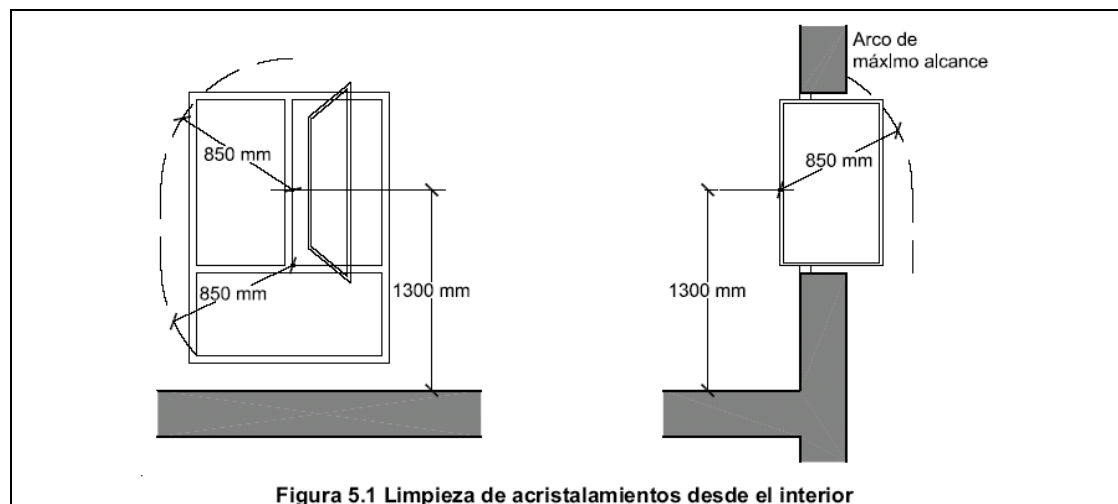
	CTE	PROY
<input type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo	3	
<input type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo	≤ 3,20 m Publico ≤ 2,25	
<input type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		
<input type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		
<input type="checkbox"/> En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),	El radio será constante	
<input type="checkbox"/> En tramos mixtos	la huella medida en el tramo curvo ≥ huella en las partes rectas	

Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)			
<input type="checkbox"/>	Residencial vivienda, incluso comunicación con aparcamiento	1,00 m	
<input type="checkbox"/>	Docente infantil y primaria / Publica concurrencia y Comercial S/ nº personas	0,80m - 1,10 m	
<input type="checkbox"/>	Sanitario : Destinado a pacientes con giros de 90° / otras zonas	1,40 m / 1,20 m	
<input type="checkbox"/>	Resto de casos S/ nº personas	0,80 - 1,00 m	
<b>Escaleras de uso general: Mesetas</b>			
<input type="checkbox"/>	entre tramos de una escalera con la misma dirección:		
	• Anchura de las mesetas dispuestas	≥ anchura escalera	
	• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	
<input type="checkbox"/>	entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)		
	• Anchura de las mesetas	≥ ancho escalera	
	• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	
	• Zona hospitalización con giros de 180°	≥ 1.600 mm	
	• Zonas de usos público: franja de pavimento visual y táctil en arranque de los tramos, según SUA9. Puertas a mas de 40cm del primer peldaño	Ancho pasillo ≥ 1.200 mm	
	•		
 <p>Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.</p>			
<b>Escaleras de uso general: Pasamanos</b>			
<input type="checkbox"/>	Pasamanos continuo:		
<input type="checkbox"/>	en un lado de la escalera	Cuando salven altura ≥ 550 mm	
<input type="checkbox"/>	en ambos lados de la escalera	Cuando ancho ≥ 1.200 mm o estén previstas para P.M.R.	
<input type="checkbox"/>	Pasamanos intermedios.		
<input type="checkbox"/>	Se dispondrán para ancho del tramo mayor de 4m	≥ 4 m	
<input type="checkbox"/>	Separación de pasamanos intermedios	≤ 4 m	
<input type="checkbox"/>	Altura del pasamanos general		
		900 mm ≤ H ≤ 1.100 mm	
<input type="checkbox"/>	Altura pasamanos escuelas educación infantil y primaria		
		65 mm ≤ H ≤ 75 mm	
<input type="checkbox"/>	Configuración del pasamanos:		
	Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	
	el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		

SUA 1.4. Escaleras y rampas	Rampas		CTE	PROY
	<input type="checkbox"/> Pendiente:	rampa estándar	4% < p < 12%	
	<input type="checkbox"/>	Itinerario accesible	l < 3 m, p ≤ 10% l < 6 m, p ≤ 8% resto, p ≤ 6%	
	<input type="checkbox"/>	circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas, sin ser itinerario accesible	p ≤ 16%	



		Pendiente transversal en itinerarios accesibles	$\leq 2\%$			
	<input type="checkbox"/> Tramos:	longitud del tramo:				
		<input type="checkbox"/>	rampa estándar	$l \leq 15,00 \text{ m}$		
		<input type="checkbox"/>	Itinerario accesible	$l \leq 9,00 \text{ m}$		
			ancho del tramo:			
			ancho libre de obstáculos			
			ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección			
			ancho en función de DB-SI3 y tabla 4.1			
	<input type="checkbox"/> usuario silla de ruedas	ancho mínimo				
		<input type="checkbox"/>	tramos rectos		$a \geq 1200 \text{ mm}$	
		<input type="checkbox"/>	anchura constante		$a \geq 1200 \text{ mm}$	
		<input type="checkbox"/>	Superficie horizontal al principio y final del tramo		$l \geq 1200 \text{ mm}$	
	<input type="checkbox"/> Mesetas:	entre tramos de una misma dirección:				
		<input type="checkbox"/>	ancho meseta		$a \geq \text{ancho rampa}$	-
		<input type="checkbox"/>	longitud meseta		$l \geq 1500 \text{ mm}$	-
		entre tramos con cambio de dirección:				
<input type="checkbox"/>	ancho meseta (libre de obstáculos)		$a \geq \text{ancho rampa}$	-		
<input type="checkbox"/> Pasamanos	ancho de puertas y pasillos		$a \leq 1200 \text{ mm}$	-		
	<input type="checkbox"/>	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo		$d \geq 400 \text{ mm}$		
	<input type="checkbox"/>	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo itinerario accesible		$d \geq 1500 \text{ mm}$		
<input type="checkbox"/> Pasamanos	pasamanos continuo en un lado					
	<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo y en las mesetas a ambos lados en itinerario accesible. Zocalo de protección 10cm.				
	<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en ambos lados				
<input type="checkbox"/> altura pasamanos	altura pasamanos		$900 \text{ mm} \leq h \leq 1100 \text{ mm}$	-		
	<input type="checkbox"/>	altura pasamanos adicional en itinerario accesible		$650 \text{ mm} \leq h \leq 750 \text{ mm}$	-	
	<input type="checkbox"/>	separación del paramento		$d \geq 40 \text{ mm}$	-	
<input type="checkbox"/> características del pasamanos:	Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano		-			
	firme, fácil de asir					
<b>SUA 1.5.</b> Limpieza de los acristalamientos exteriores	<b>Limpieza de los acristalamientos exteriores</b>					
	En uso Residencial Vivienda con acristalamientos en $h > 6 \text{ m}$ :					
	<input type="checkbox"/>	toda la superficie y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850 \text{ mm}$ desde algún punto del borde de la zona practicable $h_{\text{max}} \leq 1.300 \text{ mm}$				
<input type="checkbox"/>	en acristalamientos reversibles, Dispositivo de bloqueo en posición invertida					



**Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior**

<input type="checkbox"/>	limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m	No procede

### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

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

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

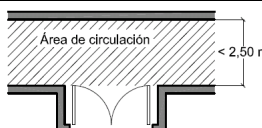


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

con elementos frágiles		
<input type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección		SU1, apartado 3.2
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección		Norma: (UNE EN 2600:2003)
<input type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$		-
<input type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$		-
<input checked="" type="checkbox"/> resto de casos $\leq 0,55 \text{ m}$		resistencia al impacto nivel 3

duchas y bañeras:		
partes vidriadas de puertas y cerramientos		resistencia al impacto nivel 3

áreas con riesgo de impacto

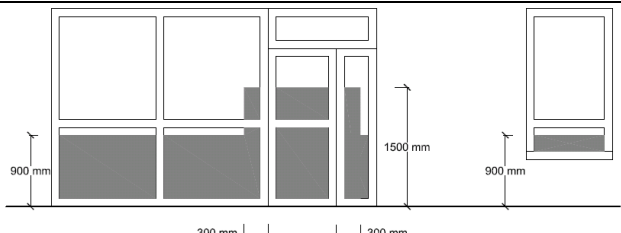



Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles  
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas (excluido el interior de las viviendas)

		NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> señalización:	altura inferior:	850mm < h < 1100mm	-
	altura superior:	1500mm < h < 1700mm	-
<input checked="" type="checkbox"/> travesaño situado a la altura inferior			H=1000 MM
<input type="checkbox"/> montantes separados a $\geq 600 \text{ mm}$			-

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

**Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos**

### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

SUA 3 Aprisionamiento	Riesgo de aprisionamiento en general:			
	<input type="checkbox"/>	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior	
	<input type="checkbox"/>	Excepto baños y aseos en viviendas	iluminación controlada desde el interior	
		En usos público, los aseos y vestuarios accesibles	Llamada de asistencia	
			NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 140 N	< 140 N
		En itinerarios accesibles	≤ 25 N	< 25 N
		En elementos resistentes al fuego	≤ 65 N	< 65 N
	<input type="checkbox"/>			
	<input type="checkbox"/>			

### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### SUA 4 Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada

SU4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación	Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)			NORMA	PROYECTO
	Zona			Iluminancia mínima [lux]	
	Se dispondrá instalación capaz de proporcionar:	En el interior		100	>100
		En el exterior		20	20
		En aparcamientos		50	-
	factor de uniformidad media	fu ≥ 40%	>40%		
SU4.2 Alumbrado de emergencia	Dotación				
	Contarán con alumbrado de emergencia:				
	Recinto con ocupación >100 personas				
	Recorridos desde origen de evacuación hasta espacio exterior seguro				
	aparcamientos cerrados o cubiertos con S > 100 m <sup>2</sup> , incluidos pasillos y escaleras				
	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección				
	locales de riesgo especial				
	Aseos generales de planta en edificios de usos público				
	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado				
	las señales de seguridad				
	Los itinerarios accesibles				
	Posición y características de las luminarias			NORMA	PROYECTO
	altura de colocación			h ≥ 2 m	H > 2,20m
	se dispondrá una luminaria en:				
	<input checked="" type="checkbox"/>	cada puerta de salida			
<input type="checkbox"/>	señalando peligro potencial				
<input checked="" type="checkbox"/>	señalando emplazamiento de equipo de seguridad				
<input checked="" type="checkbox"/>	puertas existentes en los recorridos de evacuación				
<input type="checkbox"/>	escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa				
<input type="checkbox"/>	en cualquier cambio de nivel				
<input type="checkbox"/>	en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos				
Características de la instalación					
Será fija					
Dispondrá de fuente propia de energía					
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal					
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.					
Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)			NORMA	PROY	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	> 1 lux	
		Iluminancia de la banda central	≥ 0,5 lux	≥ 0,5 luxes	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	CUMPLE		
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	≤ 40:1	≤ 40:1	
	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	≥ 5 luxes	
Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)			Ra ≥ 40	Ra ≥ 40	
Iluminación de las señales de seguridad					
			NORMA	PROY	

	<input checked="" type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	2 cd/m <sup>2</sup>
	<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	$\leq 10:1$	10:1
	<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia $L_{\text{blanca}}$ y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$	$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	10:1
	<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$ → 5 s 100% → 60 s	5 s 60 s

### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### SU5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

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

### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### SU6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

SU6.1 Piscinas Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo. Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como baños termales y centros de tratamiento de hidroterapia. También los dedicados a usos exclusivamente médicos.	Barreras de protección	
	Control de acceso de niños a piscina	si <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/>
	deberá disponer de barreras de protección altura mínima 1,20m	H=1.20m
	Resistencia de fuerza horizontal aplicada en borde superior	0,5 KN/m.
	Características constructivas de las barreras de protección:	
		ver SU-1, apart. 3.2.3.
	<input type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).	300 ≥ Ha ≤ 700 mm
	<input type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	Ø ≤ 100 mm
	<input type="checkbox"/> Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm
	Características del vaso de la piscina:	
	Profundidad:	NORMA PROY
	<input type="checkbox"/> Piscina infantil	p ≤ 50 cm
	<input type="checkbox"/> Resto piscinas (incluyen zonas de profundidad < 1,40m).	p ≤ 3 m
	Señalización en:	
	<input type="checkbox"/> Puntos de profundidad > 1400 mm	-
	<input type="checkbox"/> Señalización de valor máximo	-
	<input type="checkbox"/> Señalización de valor mínimo	-
	<input type="checkbox"/> Ubicación de la señalización en paredes del vaso y andén	-
	Pendiente:	
	<input type="checkbox"/> Piscinas infantiles	pend ≤ 6%
	<input type="checkbox"/> Piscinas de recreo o polivalentes	p ≤ 1400 mm ▶ pend ≤ 10%
	<input type="checkbox"/> Resto	p > 1400 mm ▶ pend ≤ 35%
	Huecos:	
	<input type="checkbox"/> Deberán estar protegidos mediante rejas u otro dispositivo que impida el atrapamiento.	
	Características del material:	
<input type="checkbox"/> Resbaladidad material del fondo para zonas de profundidad ≤ 1500 mm.	CTE clase 3	
revestimiento interior del vaso	PROY color claro	
Andenes:		
<input type="checkbox"/> Resbaladidad	clase 3	
<input type="checkbox"/> Anchura	a ≥ 1200 mm	
<input type="checkbox"/> Construcción	evitará el encharcamiento	
Escaleras: (excepto piscinas infantiles)		
<input type="checkbox"/> Profundidad bajo el agua	≥ 1 m, o bien hasta 30 cm por encima del suelo del vaso	
Colocación	No sobresaldrán del plano de la pared del vaso.	
	peldaños antideslizantes	
	carecerán de aristas vivas	
	se colocarán en la proximidad de los ángulos del vaso y en los cambios de pendiente	
Distancia entre escaleras	D < 15 m	

SU6.2  
Pozos y depósitos

## Pozos y depósitos

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### SU7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

SU7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento. Ambito de aplicación: Zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos, excepto de viviendas unifamiliares	Características constructivas.			
	Espacio de acceso y espera:			
	<input type="checkbox"/>	Localización	en su incorporación al exterior	
			NORMA	PROY
	<input type="checkbox"/>	Profundidad	$p \geq 4,50 \text{ m}$	-
	<input type="checkbox"/>	Pendiente	$\text{pend} \leq 5\%$	-
	Acceso peatonal independiente:			
	<input checked="" type="checkbox"/>	Ancho	$A \geq 800 \text{ mm.}$	CUMPLE
	<input checked="" type="checkbox"/>	Altura de la barrera de protección	$h \geq 800 \text{ mm}$	CUMPLE
	<input type="checkbox"/>	Pavimento a distinto nivel		
	Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel):			
	<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h))	-	
	<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550 \text{ mm}$ , Diferencia táctil $\geq 250 \text{ mm}$ del borde	-	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pintura de señalización:	resbaladidad clase 3	
	Protección de recorridos peatonales			
<input type="checkbox"/>	Plantas de garaje > 200 vehículos o $S > 5.000 \text{ m}^2$	<input type="checkbox"/> pavimento diferenciado con pinturas o relieve <input type="checkbox"/> zonas de nivel más elevado		
Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):				
<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h). para $h \geq 550 \text{ mm}$	-		
<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550 \text{ mm}$ Dif. táctil $\geq 250 \text{ mm}$ del borde	-		
Señalización				
<input checked="" type="checkbox"/>	Sentido de circulación y salidas.	Se señalizará según el Código de la Circulación:		
<input type="checkbox"/>	Velocidad máxima de circulación 20 km/h.	Prevista en proyecto,		
<input type="checkbox"/>	Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.			
<input type="checkbox"/>	Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas			
<input type="checkbox"/>	Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento			



### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### SU8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

SU8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

Procedimiento de verificación

instalación de sistema de protección contra el rayo

<input checked="" type="checkbox"/>	Ne (frecuencia esperada de impactos) $\leq$ Na (riesgo admisible)	<b>NO</b>
<input type="checkbox"/>	<b>Ne (frecuencia esperada de impactos) &gt; Na (riesgo admisible)</b>	<b>SI</b>

Determinación de Ne

Ng [nº impactos/año, km2]	Ae [m2]	C1		Ne $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m <sup>2</sup> , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno		
		Situación del edificio	C1	
<b>2,00 (Valladolid)</b>	<b>1588,00 m2</b>	<b>Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos</b>	<b>0,5</b>	
		Rodeado de edificios más bajos	0,75	
		Aislado	1	
		Aislado sobre una colina o promontorio	2	

Ne = 0,001588

Determinación de Na

C <sub>2</sub> coeficiente en función del tipo de construcción				C <sub>3</sub> contenido del edificio	C <sub>4</sub> uso del edificio	C <sub>5</sub> necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio	Na $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$
	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera	uso COMEDOR	uso COMEDOR	uso COMEDOR	
Estructura metálica	0,5	1	2	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	
Estructura de hormigón	1	<b>1</b>	2,5				
Estructura de madera	2	2,5	3				

Na = 0,001833

Tipo de instalación exigido

Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección	
			$E > 0,98$	1
			$0,95 < E < 0,98$	2
<b>0,001833</b>	<b>0,001588</b>	-0,154492	$0,80 \leq E < 0,95$	<b>3</b>
			$0 \leq E < 0,80$	4

Las características del sistema de protección para cada nivel serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE

### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD SU9 Accesibilidad

#### AMBITO Y CRITERIOS DE APLICACIÓN

A efectos de este DB deben tenerse en cuenta los siguientes criterios de aplicación:

1 Los edificios o zonas cuyo uso previsto no se encuentre entre los definidos en el Anejo SUA A de este DB deberán cumplir, salvo indicación en otro sentido, las condiciones particulares del uso al que mejor puedan asimilarse en función de los criterios expuestos en el artículo 2, punto 7 de la parte I del CTE.

2 Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o cuando se realice una ampliación a un edificio existente, este DB deberá aplicarse a dicha parte, y disponer cuando sea exigible según la Sección SUA 9, al menos un *itinerario accesible* que la comunique con la vía pública.

3 En 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.

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

#### 1.1. ACCESIBILIDAD EN EL EXTERIOR DEL EDIFICIO

	NORMA	PROYECTO
Itinerario accesible de la parcela que comunica con la entrada principal	1	1

#### ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS

	NORMA	PROYECTO
Residencial Vivienda con 2 plantas y 12 viviendas	Ascensor o Rampa	No es de aplicación
Resto de casos	Ascensor o previsión	Ascensor
Otros usos con 2 plantas y 200m <sup>2</sup>	Ascensor o Rampa	No es de aplicación
Usos Público > 100m <sup>2</sup>	Ascensor o Rampa	No es de aplicación

#### ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO

Residencial Vivienda	
Otros usos	Itinerario Accesible al origen de evacuación

#### 1.2. ALOJAMIENTOS ACCESIBLES **No es de aplicación**

En residencial público y según tabla 1.1

	NORMA	PROYECTO
Nº Total de Alojamientos	No es de aplicación	-

#### PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES **No es de aplicación**

	NORMA	PROYECTO
Residencial Vivienda	1	
Residencial público $\geq 100\text{m}^2$	1 / alojamiento	
Comercial , Pública concurrencia, Aparcamiento de Uso Público	1 / 33 plazas	
Resto de Usos	1 / 50 plazas hasta 200 pzas y 1 más por cada 100m <sup>2</sup>	>1 pza Existentes

#### PLAZAS RESERVADAS **No es de aplicación**

Espacios con asientos fijos para el público

	NORMA	PROYECTO
Una plaza de silla de ruedas por cada 100 plazas.		
Una plaza de discapacidad auditiva por cada 50 plazas		

Zonas de espera

	NORMA	PROYECTO
Una plaza de silla de ruedas por cada 100 asientos.		

**PISCINAS No es de aplicación**

Entrada al vaso adaptada en piscinas abiertas al público, en uso residencial con alojamientos accesibles y en edificios con viviendas accesibles. Se excluyen piscinas infantiles

**SERVICIOS HIGIENICOS ACCESIBLES No es de aplicación**

Espacios con asientos fijos para el público

	NORMA	PROYECTO
Un aseo accesible por cada 10 ud o fracción de inodoro instalado.		
En cada vestuario: Vestuario, aseo y ducha accesible por cada 10ud. O fracción.		

**MOBILIARIO FIJO: No es de aplicación**

Incluye un punto de atención al público accesible o llamada accesible para recibir asistencia.

**MECANISMOS:**

Intercomunicadores y pulsadores de alarma accesible. Excepto en interior de viviendas y zonas de ocupación nula: Se prevén en proyecto en ascensor y recorridos de evacuación.

**DOTACION Y CARACTERISTICAS No es de aplicación**

Las dotaciones accesibles se señalizan según lo expuesto en la tabla 2.1 cumpliendo lo establecido en el punto 2.2.

### 3.4. SALUBRIDAD

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

Artículo 13. *Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».*

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el *riesgo* previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los *edificios* y en sus *cerramientos* como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los *edificios* dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

### 3.4. SALUBRIDAD

#### HS1 Protección frente a la humedad

##### Terminología (Apéndice A: Terminología, CTE, DB-HS1)

Relación no exhaustiva de términos necesarios para la comprensión de las fichas HS1

**Barrera contra el vapor:** elemento que tiene una resistencia a la difusión de vapor mayor que  $10 \text{ MN} \cdot \text{s/g}$  equivalente a  $2,7 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/mg}$ .

**Cámara de aire ventilada:** espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada.

**Cámara de bombeo:** depósito o arqueta donde se acumula provisionalmente el agua drenada antes de su bombeo y donde están alojadas las bombas de achique, incluyendo la o las de reserva.

**Capa antipunzonamiento:** *capa separadora* que se interpone entre dos capas sometidas a presión cuya función es proteger a la menos resistente y evitar con ello su rotura.

**Capa de protección:** producto que se dispone sobre la capa de impermeabilización para protegerla de las radiaciones ultravioletas y del impacto térmico directo del sol y además favorece la escorrentía y la evacuación del agua hacia los sumideros.

**Capa de regulación:** capa que se dispone sobre la capa drenante o el terreno para eliminar las posibles irregularidades y desniveles y así recibir de forma homogénea el hormigón de la solera o la placa.

**Capa separadora:** capa que se intercala entre elementos del sistema de impermeabilización para todas o algunas de las finalidades siguientes:

- a) evitar la adherencia entre ellos;
- b) proporcionar protección física o química a la membrana;
- c) permitir los movimientos diferenciales entre los *componentes* de la cubierta;
- d) actuar como capa antipunzonante;
- e) actuar como capa filtrante;
- f) actuar como capa ignífuga.

**Coefficiente de permeabilidad:** parámetro indicador del grado de permeabilidad de un suelo medido por la velocidad de paso del agua a través de él. Se expresa en m/s o cm/s. Puede determinarse directamente mediante ensayo en permeámetro o mediante ensayo in situ, o indirectamente a partir de la granulometría y la porosidad del terreno.

**Drenaje:** operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de zanjas o cañerías.

**Elemento pasante:** elemento que atraviesa un elemento constructivo. Se entienden como tales las bajantes y las chimeneas que atraviesan las cubiertas.

**Encachado:** capa de grava de diámetro grande que sirve de base a una solera apoyada en el terreno con el fin de dificultar la ascensión del agua del terreno por capilaridad a ésta.

**Enjarje:** cada uno de los dentellones que se forman en la interrupción lateral de un muro para su trabazón al proseguirlo.

**Formación de pendientes (sistema de):** sistema constructivo situado sobre el soporte resistente de una cubierta y que tiene una inclinación para facilitar la evacuación de agua.

**Geotextil:** tipo de lámina plástica que contiene un tejido de refuerzo y cuyas principales funciones son filtrar, proteger químicamente y desolidarizar capas en contacto.

**Grado de impermeabilidad:** número indicador de la resistencia al paso del agua característica de una *solución constructiva* definido de tal manera que cuanto mayor sea la sollicitación de humedad mayor debe ser el grado de impermeabilización de dicha solución para alcanzar el mismo resultado. La resistencia al paso del agua se gradúa independientemente para las distintas soluciones de cada *elemento constructivo* por lo que las graduaciones de los distintos elementos no son equivalentes, por ejemplo, el grado 3 de un muro no tiene por qué equivaler al grado 3 de una fachada.

**Hoja principal:** hoja de una fachada cuya función es la de soportar el resto de las hojas y *componentes* de la fachada, así como, en su caso desempeñar la función estructural.

**Hormigón de consistencia fluida:** hormigón que, ensayado en la mesa de sacudidas, presenta un asentamiento comprendido entre el 70% y el 100%, que equivale aproximadamente a un asiento superior a 20 cm en el cono de Abrams.

**Hormigón de elevada compacidad:** hormigón con un índice muy reducido de huecos en su granulometría.

**Hormigón hidrófugo:** hormigón que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

**Hormigón de retracción moderada:** hormigón que sufre poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

**Impermeabilización:** procedimiento destinado a evitar el mojado o la absorción de agua por un material o *elemento constructivo*. Puede hacerse durante su fabricación o mediante la posterior aplicación de un tratamiento.

**Impermeabilizante:** producto que evita el paso de agua a través de los materiales tratados con él.

**Índice pluviométrico anual:** para un año dado, es el cociente entre la precipitación media y la precipitación media anual de la serie.

**Inyección:** técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la

introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.

**Intradós:** superficie interior del muro.

**Lámina drenante:** lámina que contiene nodos o algún tipo de pliegue superficial para formar canales por donde pueda discurrir el agua.

**Lámina filtrante:** lámina que se interpone entre el terreno y un *elemento constructivo* y cuya característica principal es permitir el paso del agua a través de ella e impedir el paso de las partículas del terreno.

**Lodo de bentonita:** suspensión en agua de bentonita que tiene la cualidad de formar sobre una superficie porosa una película prácticamente impermeable y que es tixotrópica, es decir, tiene la facultad de adquirir en estado de reposo una cierta rigidez.

**Mortero hidrófugo:** mortero que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

**Mortero hidrófugo de baja retracción:** mortero que reúne las siguientes características:

- a) contiene sustancias de carácter químico hidrófobo que evitan o disminuyen sensiblemente la absorción de agua;
- b) experimenta poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

**Muro parcialmente estanco:** muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.

**Placa:** solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

**Pozo drenante:** pozo efectuado en el terreno con entibación perforada para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior. El agua se extrae por bombeo.

**Solera:** capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

**Sub-base:** capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

**Suelo elevado:** suelo en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

\*Sí se proyectan Nuevos Muros para la edificación, en contacto con el terreno.

<b>HS1 Protección frente a la humedad</b> <b>Muros en contacto con el terreno</b>	Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coefficiente de permeabilidad del terreno	10 <sup>-5</sup> < K <sub>s</sub> < 10 <sup>-2</sup> cm/s (01)		
	<b>Grado de impermeabilidad</b>	1 (02)		
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad (03)	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente (04)	<input type="checkbox"/> pantalla (05)
	situación de la impermeabilización	<input type="checkbox"/> interior	<input checked="" type="checkbox"/> exterior	<input type="checkbox"/> parcialmente estanco (06)
	<b>Condiciones de las soluciones constructivas</b>	I2 + I3 + D1 + D5 (07)		
	(01) este dato se obtiene del informe geotécnico			
	(02) este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE			
	(03) Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.			
	(04) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.			
(05) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.				
(06) muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza, sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.				
(07) este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE				

#### CORRESPONDENCIA DE EXIGENCIAS CONSTRUCTIVAS Y SOLUCIONES DE PROYECTO:

Para presencia de agua: baja; para terreno con coeficiente de permeabilidad 10<sup>-5</sup> < K<sub>s</sub> < 10<sup>-2</sup> cm/s; para grado de impermeabilidad ≤ 1:

CONDICIÓN DE SOLUCIÓN DE MURO: I2 + I3 + D1 + D5

#### Según DB-HS1:

**I2:** La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de pintura impermeabilizante, la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos. Si se impermeabiliza exteriormente con lámina drenante se colocará capa antipunzonamiento interior.

**I3:** Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo.

**D1:** Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

**D5:** Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

**En Proyecto:**

**I2:** Se impermeabiliza exteriormente con lámina drenante

**I3:** El muro no es de fábrica, por lo que no tiene aplicación en este caso.

**D1:** Encachado de gravilla natural de machaqueo, de granulometría 40/80 mm, con un espesor medio de 15 cm. Incluso corte de humedad por capilaridad de soleras, mediante la instalación de una membrana impermeabilizante de polietileno de baja densidad (PEBD) de galga 500 con solapes de 10 cm como mínimo y solape por remonte en encuentros con paramentos verticales y otros elementos

**D5:** Se dispone una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que pueden afectar al muro; se conecta a la red de saneamiento.

<b>HS1 Protección frente a la humedad Suelos</b>	Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coefficiente de permeabilidad del terreno estimado	10 <sup>-5</sup> < K <sub>s</sub> < 10 <sup>-2</sup> cm/s (01)		
	Grado de impermeabilidad	2 (02)		
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
	Tipo de suelo	<input checked="" type="checkbox"/> suelo elevado (03)	<input type="checkbox"/> solera (04)	<input type="checkbox"/> placa (05)
	Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base (06)	<input type="checkbox"/> inyecciones (07)	<input checked="" type="checkbox"/> sin intervención
	<b>Condiciones de las soluciones constructivas</b>	Condiciones suficientes según tabla 2.4 (08): C2+C3+D1		
	(01)	este dato se obtiene del informe geotécnico		
	(02)	este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE		
	(03)	Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.		
(04)	Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.			
(05)	solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.			
(06)	capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.			
(07)	técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.			
(08)	este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE			

**CORRESPONDENCIA DE EXIGENCIAS CONSTRUCTIVAS Y SOLUCIONES DE PROYECTO:**

Para presencia de agua: baja; para terreno con coeficiente de permeabilidad 10<sup>-5</sup> < K<sub>s</sub> < 10<sup>-2</sup> cm/s; para grado de impermeabilidad ≤ 2 y suelo elevado, sin intervención:

CONDICIÓN DE SOLUCIÓN DE SUELO: V1

**Según DB-HS1:**

**V1** El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior.

**En Proyecto:**

**V1** El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno se ventila hacia el exterior conforme a condiciones:  
30 > S<sub>s</sub> / A<sub>s</sub> > 10

<b>HS1 Protección frente a la humedad Fachadas y medianeras descubiertas</b>	Zona pluviométrica de promedios	IV (01)				
	Altura de coronación del edificio sobre el terreno	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input type="checkbox"/> 16 – 40 m	<input type="checkbox"/> 41 – 100 m	<input type="checkbox"/> > 100 m (02)	
	Zona eólica	<input checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	(03)	
	Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input type="checkbox"/> E0	<input checked="" type="checkbox"/> E1	(04)		
	Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1	<input type="checkbox"/> V2	<input checked="" type="checkbox"/> V3	(05)	
	Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (06)
	Revestimiento exterior	<input type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no			
	<b>Condiciones de las soluciones constructivas</b>	C2+H1+J1+N1 (07)				
	(01)	Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE				
	(02)	Según diseño				
(03)	Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE					

- (04) E0 para terreno tipo I, II, III  
E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE
- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.
  - Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
  - Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
  - Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
  - Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

**CORRESPONDENCIA DE EXIGENCIAS CONSTRUCTIVAS Y SOLUCIONES DE PROYECTO:**

Para altura de coronación  $\leq 15$  m; zona eólica A; terreno en zona urbana industrial; zona pluviométrica IV; grado de exposición al viento V3; para grado de impermeabilidad 2 y sin revestimiento exterior:

CONDICIÓN DE SOLUCIÓN DE FACHADA: C2+H1+J1+N1

**Según DB-HS1:**

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

- 1 Pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fija dos mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

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

- Ladrillo cerámico de succión  $\leq 4,5$  kg/m<sup>2</sup> min, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- Piedra natural de absorción  $\leq 2\%$ , según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

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

**N1 :** Debe utilizarse al menos un revestimiento intermedio de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

**En Proyecto:**

**C2/H1/J1/ N1:** Hoja continua de fábrica de ladrillo de 12 cms y cámara de aire interior.

<b>S1</b> Protección frente a la humedad Cubiertas, terrazas y balcones Parte 1	<b>Grado de impermeabilidad</b>	G1
	<b>Tipo de cubierta</b>	
	<input type="checkbox"/> plana <input checked="" type="checkbox"/> inclinada	
	<input checked="" type="checkbox"/> convencional <input type="checkbox"/> invertida	
	<b>Uso</b>	
	<input type="checkbox"/> Transitable <input checked="" type="checkbox"/> peatones uso privado <input type="checkbox"/> peatones uso público <input type="checkbox"/> zona deportiva <input type="checkbox"/> vehículos	
	<input checked="" type="checkbox"/> No transitable <input type="checkbox"/> Ajardinada	
	<b>Condición higrotérmica</b>	
	<input checked="" type="checkbox"/> Ventilada <input type="checkbox"/> Sin ventilar	
	<b>Barrera contra el paso del vapor de agua</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico ( 01)		
<b>Sistema de formación de pendiente</b>		
<input type="checkbox"/> hormigón en masa <input type="checkbox"/> mortero de arena y cemento <input type="checkbox"/> hormigón ligero celular <input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita (árido volcánico) <input checked="" type="checkbox"/> hormigón ligero de arcilla expandida <input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita expandida (EPS) <input type="checkbox"/> hormigón ligero de picón <input type="checkbox"/> arcilla expandida en seco <input type="checkbox"/> placas aislantes <input type="checkbox"/> elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos <input type="checkbox"/> chapa gredada <input checked="" type="checkbox"/> elemento estructural (forjado, losa de hormigón) <input type="checkbox"/> elemento estructural, estructura metálica		



**Pendiente**

1 % (02)

**Aislante térmico (03)**

Material **Poliestireno extruido**

espesor **80 mm**

**Capa de impermeabilización (04)**

- ☐ Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados  
☐ Lámina de oxiasfalto  
☐ Lámina de betún modificado  
☒ Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)  
☐ Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)  
☐ Impermeabilización con poliolefinas  
☐ Impermeabilización con un sistema de placas

**Sistema de impermeabilización**

☐ adherido ☐ semiadherido ☒ no adherido ☐ fijación mecánica

**Cámara de aire ventilada**

Área efectiva total de aberturas de ventilación:  $S_s = \frac{486}{145} = 3.35$   $30 > \frac{S_s}{Ac} > 3$   
 Superficie total de la cubierta:  $Ac = 145$

**Capa separadora**

- ☐ Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles  
☒ Bajo el aislante térmico ☒ Bajo la capa de impermeabilización  
☐ Para evitar la adherencia entre:  
☐ La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos  
☒ La capa de protección y la capa de impermeabilización  
☐ La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización  
☒ Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

**Capa de protección**

- ☐ Impermeabilización con lámina autoprotegida  
☐ Capa de grava suelta (05), (06), (07)  
☐ Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)  
☐ Solado fijo (07)  
☐ Baldosas recibidas con mortero ☐ Capa de mortero ☐ Piedra natural recibida con mortero  
☐ Adoquín sobre lecho de arena ☐ Hormigón ☐ Aglomerado asfáltico  
☐ Mortero filtrante ☐ Otro:  
☒ Solado flotante (07)  
☐ Piezas apoyadas sobre soportes (06) ☒ Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado  
☐ Otro:  
☐ Capa de rodadura (07)  
☐ Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización  
☐ Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)  
☐ Capa de hormigón (06) ☐ Adoquinado ☐ Otro:

☐ Tierra Vegetal (06), (07), (Por encima se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante)

**Tejado**

☐ Teja ☐ Pizarra ☐ Zinc ☐ Cobre ☐ Placa de fibrocemento ☐ Perfiles sintéticos

☐ Aleaciones ligeras ☒ Otro: **SANDWICH DOBLE CHAPA ACERO NERVADA PERFIL ALTO**

- (01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".  
 (02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE  
 (03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"  
 (04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.  
 (05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%  
 (06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.  
 (07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.

Nota: La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales se realiza según lo establecido en la sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de Energía.

Ver “Anexo a memoria de instalación de Climatización: Justificación HE1”

Según los cálculos realizados, conforme a los parámetros definidos para cada sistema, las soluciones previstas en el proyecto, cumplen las condiciones de limitación de humedades de condensación establecidas en el DB-HS.

### 3.4. SALUBRIDAD.

#### HS2 Recogida y evacuación de residuos

Para los edificios y locales con usos diferentes al de vivienda, la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

- 1.-Disponibilidad de recogida de residuos: En las proximidades de la parcela del edificio existen contenedores municipales de recogida de cartón-papel y otros residuos.
- 2.-Disponibilidad de espacios de almacenamiento en el interior del recinto: >30 m<sup>2</sup>
- 3.-Disponibilidad de espacios de almacenamiento en el interior de la edificación: >4,5 m<sup>2</sup>
- 4.-Previsión del incremento de residuos debidos al aumento de la capacidad del Centro: 0 dm<sup>3</sup>/día
- 5.-Previsión del incremento de espacio para almacenaje de residuos debidos al aumento de la capacidad del Centro 0 m<sup>2</sup>. Dado que no se produce un aumento de la demanda actual. CUMPLE

### 3.4. SALUBRIDAD.

#### HS3 Calidad del aire interior

La actuación contemplada en el presente proyecto no entra dentro del ámbito de aplicación de este apartado del DB HS3

### 3.4. SALUBRIDAD.

#### HS4 Suministro de agua

La actuación contemplada en el presente proyecto no entra dentro del ámbito de aplicación de este apartado del DB HS4

### 3.4. SALUBRIDAD.

#### HS5 Evacuación de aguas residuales

La actuación contemplada en el presente proyecto no entra dentro del ámbito de aplicación de este apartado del DB HS5

#### HS5 Evacuación de aguas pluviales

#### 4.1. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

##### Características de la Red de Evacuación de pluviales del Edificio:

Ver planos de instalaciones del presente proyecto de ejecución

- ☐ Separativa total.
- ☒ Separativa hasta salida edificio.
- ☒ Red enterrada.
- ☐ Red colgada.
- ☐ Otros aspectos de interés:

##### Partes específicas de la red de evacuación de pluviales:

(Descripción de cada parte fundamental)

##### Cubiertas Planas: La actuación prevé la ejecución de una nueva cubierta inclinada. Canales y Bajantes

\*Canaletas de recogida:

No se proyectan.

\*Sumideros:

No se proyectan.

\*Rebosaderos:

No se proyectan.

**Cubiertas Inclínadas:**
**Desagües y derivaciones**

\*Canalones y peserones de recogida:

Se proyectan. Canalones de Chapa de Zn-Ti, exteriores al cuerpo del edificio, provistos de elemento filtrante de acero galvanizado.

\*Cazoletas y Bocas de salida:

\*Rebosaderos:

**Bajantes**

Material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables / no registrables de instalaciones

Material:

Se proyectan. Canalones de Chapa de Zn-Ti, exteriores al cuerpo del edificio.

Situación:

Exteriores junto a fachadas.

**Coletores**

Características incluyendo acometida a la red de pluviales o alcantarillado

Materiales:

PVC

Situación:

Enterrada: en zonas comunes del edificio hasta punto de vertido interior a parcela.

**Características de los materiales: ver Tabla 1 de Evacuación de aguas residuales (apartado anterior)**
**4.1. Red de pequeña evacuación de aguas pluviales:**

1.- El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5

y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

2.- El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S ≥ 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

 En Proyecto: Superficie por faldón: 10 m<sup>2</sup>

 Nº de bajantes proyectados por faldón: 1 ud: : **Cumple**

3.- El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

4.- Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

**4.2. Canalones:**

Diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular:

**Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

 En Proyecto: Superficie por cubierta: 20 m<sup>2</sup>

Pendiente del canalón: 2 %

Intensidad pluviométrica: (apéndice B-Figura B.1/Tabla B.1-pág.138): Isoyeta: 30 > 90 mm/h > f=0.90  
 Diámetro de canalón semicircular: 150,00 mm      Sección:circular: 89 cm<sup>2</sup> / rectang.: 98 cm<sup>2</sup>  
 Equivalencia de canalón rectangular:      Ancho: 15,00      Alto: 6,54      Desarrollo: 36,54 cm

**\*En Proyecto: Canales semicilíndricos de  $D > 15$  cm de desarrollo y  $S > 90$  cm<sup>2</sup>: Cumple**

2. Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor  $f$  de corrección a la superficie servida tal que:  $f = i / 100$  (4.1) siendo  $i$  la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.
3. 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

#### 4.3. Bajantes:

Diámetro nominal de la bajante de evacuación de aguas pluviales de sección circular:

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la <i>bajante</i> (mm)
---	--

65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

En Proyecto: Superficie por cubierta: 20 m2  
 Intensidad pluviométrica: (apéndice B-Figura B.1/Tabla B.1-pág.138): Isoyeta: 30 > 90 mm/h > f=0.90  
 Diámetro de bajante circular: 75,00 mm Sección: 44,18 cm2  
 Equivalencia de bajante rectangular: Ancho: 6,65 Largo: 6,65 Desarrollo: 26,60 cm

**\*En Proyecto: Bajantes circulares de >90 mm de diámetro: Cumple**

#### 4.4. Colectores:

Diámetro nominal de los colectores de evacuación de aguas pluviales de sección circular:

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

En Proyecto: Superficie mínima a evacuar: 15 m<sup>2</sup>; Superficie máxima: 20 m<sup>2</sup>  
 Intensidad pluviométrica: (apéndice B-Figura B.1/Tabla B.1-pág.138): Isoyeta: 30 > 90 mm/h > f=0.90  
 Diámetro de colector circular para superficie mínima: 90,00 mm Sección: 63,62 cm<sup>2</sup>  
 Diámetro de colector circular para superficie máxima: 110,00 mm Sección: 95,03 cm<sup>2</sup>

**\*En Proyecto: Colectores circulares de entre 125 y 160 mm de diámetro: Cumple**

### 3.5. Protección contra el ruido

Condiciones Acústicas en los Edificios

#### ANEXO: JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-HR

##### 1. GENERALIDADES

###### 1.1. OBJETO:

*“El objetivo del requisito básico “Protección frente al ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento”.*

###### 1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN:

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

a) Los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;

>>En este caso no existen y no se prevén a medio plazo.

b) Los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;

>>En este caso no existen y no se prevén a medio plazo.

c) Las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m<sup>3</sup>, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico;

>>En este caso no existen y no se prevén a medio plazo.

d) Las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo, quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

>>En este caso, se trata de una ampliación de un edificio existente.

- **En conclusión: en este caso No es de aplicación el presente Documento Básico.**

En términos generales, como actuación de reforma y ampliación en edificio existente y uso destinado a Equipamiento de Servicios Públicos, en la modalidad de ASCENSOR PARA CENTRO DOCENTE, la actuación de este proyecto, **No entra dentro del ámbito de aplicación de este DB-HR**; no obstante, a continuación, se extraen los parámetros y soluciones que se han adoptado tanto en cumplimiento de las recomendaciones, como mejora, por encima de los requisitos estrictos del obligado cumplimiento del documento.

-Recintos Ruidosos ( $L_{A,T} > 80$ dBA. en general industriales):	No se proyectan.
-Recintos o Edificios destinados a espectáculos:	No se proyectan.
-Aulas y Salas de Conferencias con volumen $> 350$ m <sup>3</sup> :	No se proyectan.
-Zonas de Ampliación, modificación, reforma o rehabilitación:	Reforma parcial y Ampliación.

### 1.3. UNIDADES DE USO

*Uso Residencial o usos similares:	No se proyectan
*Uso Docente o usos similares:	Sí se proyectan
*Uso Sanitario o usos similares:	No se proyecta
*Uso Administrativo o usos similares:	No se proyectan

Se ha realizado durante la etapa de redacción del proyecto una **evaluación “in situ” del aislamiento acústico a ruido aéreo**, diferencia de niveles estandarizada, DnT, entre recintos; siendo la zona emisora la Planta primera, del nuevo Ascensor y la zona receptora: uno de los locales situados en planta baja del edificio del Centro, representativos de dicha planta, situado al Este. Siendo el resultado estimado de **DnT (A)  $\geq 54$  dBA**.

### 1.3. RECINTOS REGULADOS:

#### Recintos Protegidos:

*Habitaciones y estancias en edificios residenciales:	No se proyectan
Aunque sí se proyectan zonas de dormitorios, oficio y sala de estar asimilables a este tipo de recintos.	
*Aulas, bibliotecas, despachos en edif. de uso docente:	No se proyectan
Aunque sí se proyectan aulas de formación y salas de reuniones asimilables a este tipo de recintos.	
*Quirófanos, habitaciones, S. Espera en uso sanitario:	No se proyectan
*Oficinas, despachos, S.Reunión en uso administrativo:	No se proyectan

#### Recintos Habitables:

*Cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores en todo uso:	No se proyectan
--	-----------------

#### Recintos de Actividad:

*Recintos con actividad distinta a la realizada en el resto del edificio y con $70$ dBA $L_{A,T} > 80$ dBA.:	No se proyectan
Todos los recintos proyectados se dedican a actividades afectas al uso principal.	

#### Recintos de Instalaciones:

* Cuartos de Instalaciones:	No se proyectan
-----------------------------	-----------------

* Cajas de Ascensores:	Sí se proyectan
* Conductos de extracción de humos de garajes:	No se proyectan

## 1.5. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

### 1.5.1-CONDICIONANTES:

- Alcanzar valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo s/apdo. 2.1. DBHR
- No superar los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos s/apdo. 2.1. DBHR
- No superar los valores límite de tiempo de reverberación s/apdo. 2.2. DBHR
- Cumplir las especificaciones s/apdo. 2.2. DBHR referente al ruido y vibraciones de las instalaciones.

### 1.5.2.-SECUENCIA DE VERIFICACIONES:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios.

\*Mediante Opción Simplificada s/apdo. 3.1.2. DBHR: *"Otorga conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos"*.

\*Mediante Opción General s/apdo. 3.1.3. DBHR: *"Aplicando métodos de cálculo"*.

- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por la exigencia, s/apdo. 3.2. DBHR.
- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones, s/apdo. 3.3. DBHR.
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apdo. 4. DBHR.
- Cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apdo. 5. DBHR.
- Cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apdo. 6. DBHR.

### 1.5.3.-DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA:

- Fichas Justificativas del Anejo L. DBHR.



### **5.3.3-ANEXO: MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD-BT**

---

#### **ÍNDICE**

##### **1.- OBJETO DE LA MEMORIA**

##### **2.- SUMINISTRO DE ENERGIA DE RED**

##### **3.- DERIVACION INDIVIDUAL**

##### **4.- CUADRO GENERAL**

###### **5.1.- ENVOLVENTE**

###### **5.2.- TIPO DE APARELLAJE**

##### **5.- LINEAS SECUNDARIAS**

###### **5.1.- CANALIZACIONES**

###### **5.2.- CONDUCTORES**

##### **6.- CUADROS SECUNDARIOS**

###### **6.1.- ENVOLVENTES**

###### **6.2.- TIPO DE APARELLAJE**

##### **7.- INSTALACIONES INTERIORES**

###### **7.1.- CANALIZACIONES**

###### **7.2.- CONDUCTORES**

##### **8.-ALUMBRADO DE SEGURIDAD**

##### **9.- SISTEMAS DE PROTECCION**

##### **10.- CALCULOS ELECTRICOS**

##### **11.- PLIEGO DE CONDICIONES**

## **MEMORIA**

---

### **1.- OBJETO DE LA MEMORIA**

Es objeto de la presente Memoria el establecimiento de las condiciones técnicas precisas para el correcto funcionamiento de las instalaciones eléctricas que se ejecutarán en la ampliación del IES Jorge Guillén de Villalón de Campos, Valladolid, basándose en los puntos que se relacionan a continuación:

- RELACION DE RECEPTORES.
- ESTUDIO DE PROTECCIONES.
- DIMENSIONAMIENTO DE LINEAS.
- ESTUDIO DE INSTALACIONES DE ENLACE.

Dado que el objeto fundamental es la alimentación a un nuevo equipo elevador a instalar en el Centro, tipo ascensor adaptado; dado que el edificio actualmente se encuentra en funcionamiento y con la demanda cubierta con la potencia actual y en principio para la nueva demanda, el presente proyecto contempla simplemente los requisitos previstos para la nueva instalación, incluyendo los ajustes en el cuadro de protección, pero también incluye los requisitos básicos con los que en el momento de ejecutar la obra deberá comprobarse la instalación, junto a los criterios necesarios para actualizarla en su caso.

Para el estudio y dimensionamiento de los apartados anteriores se tendrán en consideración las Normativas Vigentes que a continuación se enumeran:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (B.O.E. 18/9/2002), e Instrucciones Técnicas complementarias.
- Ordenanzas Municipales y de la Comunidad Autónoma.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley de Protección del Ambiente Atmosférico (B.O.E. 9/6/75).
- Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de Telecomunicaciones (B.O.E. 9/3/99).
- Normativa UNE en los conceptos que se consideren.
- Reglamento de Instalaciones térmicas en los Edificios (RITE) e Instrucciones Térmicas complementarias (B.O.E. 5/8/98).
- Normas particulares de Compañía Suministradora de energía eléctrica, que cumplimentan la vigente Reglamentación.

### **DATOS DEL TITULAR.**

JUNTA DE CASTILLA LEON  
CONSEJERIA DE EDUCACION  
DELEGACION TERRITORIAL DE VALLADOLID  
DIRECCION PROVINCIAL DE VALLADOLID

### **EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACION.**

Avenida del Parque, 16  
47600 - Villalón de Campos (Valladolid)

## **2.- SUMINISTRO DE ENERGIA**

El suministro eléctrico objeto de este Proyecto es para un Edificio existente e independiente y que actualmente se realiza desde Caja General de Protección que está ubicada en un nicho en la pared exterior, en el límite de la propiedad, que se cierra con una puerta de polyester, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, dispone de una cerradura normalizada por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encuentra a un mínimo de 30 cm del suelo.

En el nicho tiene los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas.

La caja general de protección corresponde a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, dentro de la misma se encuentran instalados cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares. El neutro está constituido por una conexión amovible situada junto a las fases, también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

El esquema de caja general de protección estará en función de las necesidades del suministro solicitado, del tipo de red de alimentación determinado la empresa suministradora (actualmente Endesa). La caja general de protección cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tiene un grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, y es precintable.

### **MODULO DE CONTADORES**

Se encuentra instalado de acuerdo con las especificaciones de la Empresa Distribuidora de Energía, según su Normativa Particular, en el interior de un local de uso específico para la centralización de contadores eléctricos, próximo al vestíbulo principal de acceso.

El módulo de contadores para el suministro al local objeto de proyecto, tendrá las características que a continuación se relacionan:

- MATERIAL DE CONSTRUCCION: HALYESTER TRANSPARENTE.
- NORMAS DE CONSTRUCCION: UNESA 1040D, 1411A, 1412A.
- MODELO CPM2-D.
- UBICACION: INTERIOR.

Este módulo de contadores dispondrá de una placa de baquelita troquelada en la cual se alojarán los elementos que se relacionan a continuación:

- EQUIPOS DE MEDIDA DE ACTIVA Y REACTIVA.
- TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD.
- BORNAS DE PRUEBA.
- RELOJ PROGRAMADOR DE TARIFAS NOCTURNAS.

### **POTENCIA INSTALADA**

	Kw
POTENCIA ACTUAL	22,00
ASCENSOR	5.5
AMPLIACION	0.1
GPCI	0.0
TOTAL POTENCIA INSTALADA	27.80
POTENCIA DE USO	28.44

Potencia contratada actualmente, según datos proporcionados por el Centro: 30,00 Kw

### **DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

En caso de requerirse en el momento de efectuar las obras una ampliación de potencia: Desde la caja general de protección, se procederá a la sustitución de la derivación individual existente, por otra de mayor sección que llegará a un nuevo cuadro de protección. Este contendrá las salidas a los nuevos receptores cualificados como son el grupo de presión de incendios (en su caso) y el ascensor, así como las salidas correspondientes para alimentar el actual cuadro general.

Todos estos circuitos secundarios discurrirán soportados sobre una bandeja de rejilla alojada en el falso techo de la planta.

### **3.-- DERIVACION INDIVIDUAL**

Denominamos de esta forma a la línea existente que enlaza el módulo de contadores con el cuadro general del local

- Las características principales que deberá cumplir esta línea son las siguientes:
- Los conductores serán del tipo VV-0,6/1kV.
- Estará canalizada a través de tubos de PVC rígido.
- El diámetro del tubo instalado estará dimensionado para poder ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.
- La máxima caída de tensión admisible será del 1%.
- La corriente máxima admisible se tomará según ITC-BT-07 según corresponda.

La derivación individual para el suministro eléctrico poseerá las siguientes características particulares:

- **LINEA:** TRES FASES MÁS NEUTRO.
- **NATURALEZ DEL CONDUCTOR:** COBRE
- **SECCION DE LOS CONDUCTORES:** 4x16 mm<sup>2</sup>

#### **4.- CUADRO DE PROTECCION GENERAL**

Se encuentra ubicado en el cuarto eléctrico del Centro.

Será un Cofret de material metálico y tecnoplástico o equivalente, homologado, con grado de protección IP40.

La características técnicas de la envolvente serán las siguientes siguientes:

- Con capacidad para 13 y 18 módulos por fila e interfaces construidos en material tecnoplástico, color blanco titanio con tapas gris metal, y cofrets de superficie y empotrados de 24 módulos por fila construidos en material metálico y tecnoplástico, color blanco titanio con tapas gris metal.
- Resistencia al fuego y temperaturas anormalmente elevadas hasta 650 °C según CEI 60695-2-1/EN 60695-2-1.
- Aislamiento total de clase II, cumplen la norma CEI 60439-3/EN 60439-3 § 7.4.3.2.2.

Conformidad de las normas:

- CEI 60439-3/EN 60439-3 § 7.4.3.2.2. (AislamientoTotal)
- CEI 60529 (Grado de protección IP)
- CEI 62262 (Grado de protección IK)
- CEI 60695-2-1/EN 60695-2-1. (Resistencia al fuego.)

Se colocará un interruptor diferencial selectivo inmunizado de curva clase A y 300 mA de sensibilidad para el correcto funcionamiento del ascensor.

#### **Descripción de la distribución principal**

La entrada de los cables se situará por la parte superior de la envolvente, con orientación vertical en la zona de aparamenta. Utilizará un repartidor escalonado instalado horizontalmente en la zona de aparamenta. El repartidor horizontal en cuadro se compondrá al menos de:

- 2 soportes escalonados de material aislante
- 4 barras de cobre orientadas y perforadas a cada 25mm, con 13 agujeros roscados M6 para las salidas y 4 agujeros diámetro 12,2mm para alimentar el repartidor.

#### **Características eléctricas:**

- Intensidad asignada de empleo  $I_e$  (40° C): 125 A
- Tensión asignada de aislamiento  $U_i$ : 750V
- Corriente asignada de corta duración admisible  $I_{cw}$ : 25 kA ef/1s
- Corriente asignada de cresta admisible  $I_{pk}$ : 30/40kA
- Tensión asignada soportada al impulso  $U_{imp}$ : 8kV

Todo el aparillaje contenido en este cuadro, estará dimensionado para soportar una tensión mínima de 500V, teniendo los elementos de protección un poder de corte de 6 kA y los servicios que dependen de él, están reflejados en los esquemas unifilares del Capítulo de Planos.

El cableado interior del armario deberá realizarse con conductores no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 partes 4 y 5, UNE 21.1002)

## **6.- INSTALACIONES INTERIORES**

Los circuitos interiores de alimentación a los distintos receptores que componen la instalación parten de los respectivos cuadros de protección y mando y serán los especificados en los planos de Esquemas Eléctricos.

### **6.1.- CANALIZACIONES**

Se proveerá un único tipo de canalización para las líneas interiores de distribución:

-Tubo corrugado flexible forroplast en alimentación directa a receptores.

La instalación de tubos corrugados flexibles será de tipo forroplast reforzado gp7 empotrados en los paramentos verticales en alimentaciones directas a receptores. Estos tubos deberán poseer las siguientes propiedades:

- Construcción: UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1
- Material: no propagador de llama
- Constitución: Corrugado doble capa.
- Temperatura de utilización: -5 a60 °C.
- Grado de protección: 7
- Resistencia al aplastamiento: 320 N
- Resistencia al impacto > 2J a -5°C

### **6.2.- CONDUCTORES**

Se instalarán dos tipos de conductores dependiendo del tipo de la canalización en donde dichos conductores vayan alojados. Las características de dichos conductores serán las que se relacionan a continuación:

#### Conductores RV-k 0,6/1 kV

Los conductores estarán formados por cables unipolares del tipo RVk-0.6/1 kV de las características siguientes:

- Se instalarán en las bandejas metálicas y de PVC.
- Construcción: según UNE 21.123
- Tensión nominal 0,6/1 kV
- Temperatura máxima: 90 °C
- Conductor: Cobre, flexible
- Aislamiento: Poliolefinas
- Cubierta: Termoplástica

### Conductores 07V-K

Los conductores estarán formados por cables unipolares del tipo 07V-K de las características siguientes:

- Se instalarán canalizados bajo tubo.
- Construcción: según UNE 21.1002
- Tensión nominal 750V
- Temperatura máxima: 70 °C
- Conductor: Cable de cobre flexible
- Aislamiento: compuesto termoplástico

Los colores de los conductores corresponderán con el código establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, utilizando en toda la instalación el Marrón para la fase "L1", Gris para la "L2", Negro para la "L3", Azul para el "Neutro" y Amarillo-Verde para el "Conductor de Protección". Cuando por el tipo de cable a utilizar (cables manguera) no se pueda guardar rigurosamente este código y norma, las puntas de los cables deberán ser señalizados con el color aquí establecido.

Los mecanismos de utilización local previstos son de 10 A-250 V en interruptores, y 16 A-250 V (dos polos más toma de tierra) en las tomas de corriente.

Se preveen secciones para los puntos de luz de 2x1,5+Tierra y de 2x2,5+Tierra para las tomas de corriente. La caída de tensión máxima en estos circuitos para la potencia instalada será inferior al 1,5% de la tensión nominal para el alumbrado y del 3% para la fuerza, para el resto de circuitos de alimentación en la nave ver la tabla de cálculos.

## **7.-ALUMBRADO DE SEGURIDAD**

Según se estipula en la Instrucción ITC-BT 28, se instalará un sistema de alumbrado de seguridad, de tal forma que en caso de corte de suministro de corriente o cuando la tensión baje un 70% de su valor nominal, el alumbrado de seguridad entre en funcionamiento, de forma totalmente automática, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación que permita una fácil y segura evacuación del local.

Se instalarán los siguientes equipos autónomos de emergencia, tal y como se indica en el plano de instalaciones:

## **9- SISTEMAS DE PROTECCION**

Se instalará una toma de tierra de protección con cable de cobre desnudo que enlazará directamente con el cuadro general de protección y mando, y más concretamente a una borna destinada exclusivamente a este fin, la cual conexionará los elementos metálicos del cuadro a esta toma de tierra.

Del cuadro partirán, con sus respectivos circuitos, los conductores de protección que conectarán la totalidad de la instalación tierra, así como en general, cualquier masa que por su ubicación pudiera ser accesible accidentalmente al contacto de los conductores activos.

Esta toma de tierra tiene una resistencia máxima de 20 ohm., valor notablemente inferior al especificado en ITC-BT 18, apartado 9 de:

$$R = 50 / 0,03 = 1.666 \text{ ohm.}$$

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc.

Los conductores de protección de puesta a tierra y los de conexión equipotencial estarán conectados entre sí.

Tal y como se indica anteriormente la resistencia de toma de tierra tendrá un valor máximo de 20 ohms, que teniendo en cuenta que tenemos protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA), al fijado en la ITC-BT 18, en su apartado 9, donde se indica:

$$R \leq 24 / 0.03 = 800 \text{ ohms}$$

De esta manera queda garantizado que la tensión de contacto es muy inferior al valor especificado de 24 voltios para los locales o emplazamientos húmedos o mojados.

Se instalarán cortacircuitos e interruptores magnetotérmicos (de poder de corte ya especificado anteriormente) debidamente calibrados, de acuerdo con la intensidad nominal de cada uno de los circuitos a proteger, como sistema de protección contra sobreintensidades y cortocircuitos, de tal forma que al alejarse progresivamente del arranque de la instalación, los elementos de protección van disminuyendo su poder de corte, para de esta forma conseguir una selectividad en estas protecciones que nos permita evacuar el defecto exclusivamente en los circuitos en que este se produzca.

De acuerdo con ITC-BT 24, se adopta como sistema de protección contra contactos indirectos el de puesta a tierra de las masas y el empleo de interruptores diferenciales.

## **10. CALCULOS ELECTRICOS**

Se determina en este apartado la sección necesaria de los conductores que la Reglamentación Vigente indica, siguiendo las bases que se indican a continuación:

Intensidades Máximas Admisibles

\*ITC-BT 06

\*ITC-BT 07

\*ITC-BT 19

### **Máximas Caídas de Tensión Reglamentarias**

- Derivación Individual: 1% (caída de tensión real:  $\Delta V$ )
- Circuitos de alumbrado: 3% -  $\Delta V$
- Resto de circuitos: 5% -  $\Delta V$

Para efectuar el cálculo de los circuitos se emplearán las fórmulas que se relacionan a continuación:

Intensidad nominal trifásica

$$I_n = \frac{P}{V \times \sqrt{3}}$$



Intensidad nominal monofásica

$$In = \frac{P}{V}$$

Caída de Tensión trifásica

$$\Delta V = \frac{P \times L}{\gamma \times S \times V} = \frac{In \times L \times \sqrt{3}}{\gamma \times S}$$

Caída de Tensión Monofásica

$$\Delta V = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times S \times V} = \frac{2 \times In \times L}{\gamma \times S}$$

- P = Potencia Nominal (VA)
- V = Tensión Nominal (V)
- In = Intensidad Nominal (A)
- $\Delta V$  = Caída de Tensión (V)
- L = Longitud del circuito (m)
- S = Sección de los conductores (mm<sup>2</sup>)
- $\gamma$  = 56 para Cu y 35 para Al

El cálculo de los circuitos se efectuará empleando las fórmulas y caídas de tensión indicadas anteriormente, si ningún tipo de consideración especial en derivación individual y líneas de receptores directos, teniendo como consideración especial que los circuitos de distribución se considerarán formados por una única carga, suma de las cargas puntuales que componen el circuito, ubicada en el extremo más desfavorable del mismo.

En el caso de que existieran varios circuitos con características análogas, se calculará solamente uno de ellos, el que se considere mas desfavorable, instalándose el resto con las secciones del circuito así calculado.

## **PLIEGO DE CONDICIONES ESPECÍFICO**

### **11.- PLIEGO DE CONDICIONES**

#### **11.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES**

##### **11.1.1.- GENERALIDADES**

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

##### **11.1.2.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS**

###### Línea general de alimentación

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, serán de cobre o de aluminio, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento de 0,6/1 kV. La sección mínima de dichos cables será de 10 mm<sup>2</sup> en cobre o 16 mm<sup>2</sup> en aluminio.

Según ITC BT 14 en su apartado 1 las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos de montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 - 2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

###### Derivaciones individuales

Según ITC BT 15 en su apartado 1, las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos de montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 - 2.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 450/750 V. Para el caso de multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de 0,6/1 kV. La sección mínima de los conductores será de 6 mm<sup>2</sup> para los cables polares, neutro y protección.

Según la Instrucción ITC BT 16, con objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, se deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control. El color de identificación de dicho cable será el rojo, y su sección mínima será de 1,5 mm<sup>2</sup>.

#### Circuitos interiores

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores serán de cobre aislados, siendo su tensión nominal de aislamiento de 750 V.

La sección mínima de estos conductores será la fijada por la instrucción ITC BT 19.

En caso de que vayan montados sobre aisladores, los conductores podrán ser de cobre o aluminio desnudos, según lo indicado en la ITC BT 20.

Los conductores desnudos o aislados, de sección superior a 16 milímetros cuadrados, que sean sometidos a tracción mecánica de tensado, se emplearán en forma de cables.

#### **11.1.3.- CONDUCTORES DE NEUTRO**

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm<sup>2</sup> para cobre y de 16 mm<sup>2</sup> para aluminio.

#### **11.1.4.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN**

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la CGP, por la misma conducción por donde discurra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC BT 26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que estos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.3.

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviese partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

#### **11.1.5.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES**

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

#### **11.1.6.- TUBOS PROTECTORES**

##### Clases de tubos a emplear

Las líneas generales de alimentación se instalarán en tubos con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la Norma UNE 20324. Cuando la alimentación sea desde la red aérea y la CGP se coloque en fachada, los conductores de la línea general de alimentación estarán protegidos con tubo rígido aislante, curvable en caliente e incombustible, con grado de resistencia al choque no inferior a 7, desde la CGP hasta la centralización de contadores.

En edificios de hasta 12 viviendas por escalera, las derivaciones individuales se podrán instalar directamente empotradas con tubo flexible autoextinguible y no propagador de la llama. En los demás casos, discurrirán por el interior de canaladuras empotradas o adosadas al hueco de la escalera, instalándose cada derivación individual en un tubo aislante rígido autoextinguible y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5 si es rígido, y 7 si es flexible. La parte de las derivaciones individuales que discurra por fuera de la canaladura irá bajo tubo empotrado.

Los tubos empleados en la instalación interior de las viviendas serán aislantes flexibles normales en instalación empotrada.

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

##### Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

## **11.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

### **11.2.1.- COLOCACIÓN DE TUBOS**

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

#### Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

#### Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

#### Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

#### **11.2.2.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIÓN**

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, 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. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

#### **11.2.3.- APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA**

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

#### **12.2.4.- APARATOS DE PROTECCIÓN**

##### Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

##### Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

##### Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento

perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

#### Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

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 instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

#### Situación y composición

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

#### Normas aplicables

##### Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.



- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

#### Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

#### Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la

protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido contruidos.

#### Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

#### Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

#### Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

#### Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

#### **11.2.5.- INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO O ASEO**

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Está limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

### **11.2.6.- RED EQUIPOTENCIAL**

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no féreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

### **11.2.7.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA**

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

#### Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm<sup>2</sup> si disponen de protección mecánica y de 4 mm<sup>2</sup> si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

#### Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

#### Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos,

las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

#### Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

### **11.2.8.- INSTALACIONES EN GARAJES**

#### Generalidades

Según lo indicado en la instrucción ITC BT 29 en su apartado 4.2 los talleres de reparación de vehículos y los garajes en que puedan estar estacionados más de cinco vehículos serán considerados como un emplazamiento peligroso de Clase I, y se les dará la distinción de zona 1, en la que se prevé que haya de manera ocasional la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire con sustancias inflamables en forma de gas vapor o niebla.

Las instalaciones y equipos destinados a estos locales cumplirán las siguientes prescripciones:

- Por tratarse de emplazamientos peligrosos, las instalaciones y equipos de garajes para estacionamiento de más de cinco vehículos deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29.
- No se dispondrá dentro de los emplazamientos peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los emplazamientos peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el emplazamiento peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho emplazamiento.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 metros sobre el suelo a no ser que presenten una cubierta especialmente resistente a las acciones mecánica.
- Los equipos eléctricos que se instalen deberán ser de las Categorías 1 ó 2.

Estos locales pueden presentar también, total o parcialmente, las características de un local húmedo o mojado y, en tal caso, deberán satisfacer igualmente lo señalado para las instalaciones eléctricas en éstos.

La ventilación, ya sea natural o forzada, se considera suficientemente asegurada cuando:

- Ventilación natural: Admisible solamente en garajes con fachada al exterior en semisótano, o con "patio inglés". En este caso, las aberturas para ventilación deberán de ser permanentes, independientes de las entradas de acceso, y con una superficie mínima de comunicación al exterior de 0,5 por ciento de la superficie del local del garaje.
- Ventilación forzada: Para todos los demás casos, o sea, para garajes en sótanos. En estos casos la ventilación será suficiente cuando se asegure una renovación mínima de aire de 15 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> de superficie del garaje.

Cuando la superficie del local en su conjunto sea superior a 1.000 m<sup>2</sup>, en los aparcamientos públicos debe asegurarse el funcionamiento de los dispositivos de renovación del aire, con un suministro complementario siendo obligatorio disponer de aparatos detectores de CO que accionen automáticamente la instalación de ventilación.

### **11.2.9.- ALUMBRADO**

#### Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

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

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

#### Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas 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 dicho local.

### 11.3.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS

#### 11.3.1.- COMPROBACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

#### 11.3.2.- RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a  $1000 \times U$ , siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

### 11.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un



boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

#### **11.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN**

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

#### **11.6.- LIBRO DE ÓRDENES**

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.



## **ANEXO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS**

- 1. OBJETO**
  - 1.1. Expediente
  - 1.2. Autor del encargo
- 2. LEGISLACIÓN APLICABLE.**
- 3. TIPO DE ACTIVIDAD Y REQUERIMIENTOS SEGÚN EL ANEXO II**
- 4. DISPOSICIONES GENERALES.**
- 5. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.**
  - 5.1. Aparcamientos.
  - 5.2. Acceso al interior.
  - 5.3. Itinerario horizontal.
  - 5.4. Itinerario vertical.
  - 5.5. Aseos, baños, duchas y vestuarios.
  - 5.6. Instalaciones deportivas.
  - 5.7. Espacios reservados en lugares públicos.
  - 5.8. Servicios. Instalaciones y mobiliario.
- 6. CONCLUSIÓN**
- 7. ANEJO: GRÁFICO DE CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE LOS ASEOS PARA MINUSVÁLIDOS**

## ANEXO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

### 1. OBJETO

Se redacta el presente Anexo a la Memoria, al objeto de justificar y dar cumplimiento a la Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras y al Decreto 217/2001, de 30 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras, y de establecer las condiciones técnicas y reglamentarias para una correcta ejecución de las obras e instalaciones del edificio descrito a continuación:

#### 1.1. - EXPEDIENTE

Descripción: “Nuevo ascensor IES Jorge Guillén de Villalón de Campos (Valladolid)”  
 Fecha: Noviembre de 2022  
 Dirección: Avenida del Parque nº 16  
 Localidad: Villalón de Campos, Valladolid

#### 1.2. – AUTOR DEL ENCARGO

Promotor: Junta de Castilla y León - Dirección Provincial de Educación de Valladolid

### 2. – LEGISLACIÓN APLICABLE

La instalación se realiza ateniéndose a los preceptos que le conciernen de las siguientes normas y reglamentos:

- Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras (B.O.C. y L. de 1 de julio de 1998)
- Decreto 217/2001, de 30 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras, (B.O.C. y L. de 4 de septiembre del 2001)
- LEY 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social RD L 1|2013, de 29 de noviembre
- Ley de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad. L 26|2011, de 1 de agosto
- Ordenanzas municipales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### 3. – TIPO DE ACTIVIDAD Y REQUERIMIENTOS SEGÚN ANEXO II.

La actividad que estamos considerando es **DE PÚBLICA CONCURRENCIA - ÁMBITO DOCENTE**, y como la superficie ocupada por el ámbito público es **SUPERIOR** a 500 m<sup>2</sup> se definen los requerimientos funcionales y dimensionales mínimos en el Anexo II del Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras; por lo que los itinerarios, serán **ADAPTADOS**; el local dispone de aparcamiento en sus inmediaciones.

El ámbito de la actuación prevista en el presente documento técnico, no concierne a la mayor parte de los aspectos de la accesibilidad que recoge la Ley, a excepción de los relativos a los mecanismos y pulsadores de las instalaciones que se amplían, así como la protección de desniveles .

### 4. – DISPOSICIONES GENERALES.

Un espacio, instalación o servicio se considera **adaptado** si se ajusta a los requerimientos funcionales y dimensiones que garanticen su utilización autónoma y con comodidad por las personas con limitación, movilidad o comunicación reducida.

Un espacio, instalación o servicio se considera **practicable** cuando, sin ajustarse a todos los requerimientos que lo consideren como adaptado, no impide su utilización de forma autónoma a las personas con limitación, movilidad o comunicación reducida.

Un espacio, instalación o servicio se considera **convertible** cuando, mediante modificaciones de escasa entidad y bajo coste, que no afecten a su configuración esencial, puede transformarse en adaptado o, como mínimo, en practicable.

El titular del edificio o instalación que sea accesible, deberá solicitar al municipio donde se ubique el edificio o instalación la expedición del Símbolo Internacional de Accesibilidad acreditativo de su condición de accesibles.

### 5. – BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.

#### 5.1. – BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.

5.2.- APARCAMIENTOS	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	En los edificios, establecimientos e instalaciones que dispongan de aparcamiento público, ser reservarán permanentemente y tan cerca como sea posible de los accesos peatonales, plazas para vehículos ligeros que transporten o conduzcan personas en situación de discapacidad con movilidad reducida y estén en posesión de la tarjeta de estacionamiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## 5.2. – ACCESO AL INTERIOR.

5.2.- ACCESO AL INTERIOR	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	Al menos uno de los itinerarios que enlace la vía pública con el acceso a la edificación deberá ser accesible en lo referente a mobiliario urbano, itinerarios peatonales, vados, escaleras y rampas. Además, este recorrido deberá estar señalizado con elementos luminosos que aseguren su delimitación en la oscuridad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	En el caso de un conjunto de edificios o instalaciones, al menos uno de los itinerarios peatonales que los unan entre sí y con la vía pública deberá cumplir las condiciones establecidas en este apartado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	La puerta de entrada accesible al edificio deberá estar señalizada con carteles indicadores desde el itinerario peatonal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Al menos una entrada a la edificación deberá ser accesible. En los edificios de nueva planta este requisito deberá cumplirlo el acceso principal.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 5.3. – ITINERARIO HORIZONTAL.

Se considera itinerario horizontal en el interior de la edificación, aquel cuyo trazado no supera en ningún punto del recorrido el 6% de pendiente en la dirección del desplazamiento, abarcando la totalidad del espacio comprendido entre paramentos verticales.

Aquel trazado que no cumpla con las condiciones mencionadas, deberá ser considerado como itinerario vertical, y cumplirá las especificaciones que para este tipo de itinerarios se señalan en el artículo 8 del Reglamento.

Al menos uno de los itinerarios que comunique horizontalmente todas las áreas y dependencias de uso público del edificio entre sí y con el exterior deberá ser accesible. Cuando el edificio disponga de más de una planta, este itinerario incluirá el acceso a los elementos de comunicación vertical necesarios para poder acceder a las otras plantas.

Los espacios de comunicación horizontal, en las áreas de uso público, tendrán las características que a continuación se citan:

### 5.3.1. – Características generales

5.3.- ITINERARIO HORIZONTAL	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	Los suelos serán no deslizantes.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Las superficies evitarán el deslumbramiento por reflexión	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Habrà contraste de color entre el suelo y la pared para diferenciar visualmente ambas superficies.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 5.3.2. – Distribuidores


### 5.3.3. – Pasillos

5.3.- ITINERARIO HORIZONTAL	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	La anchura libre mínima de los pasillos adaptados será de 1,20 metros, debiéndose garantizar, al menos, 1,10 metros en pasillos practicables.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	En cada recorrido igual o superior a 10 metros se deben establecer espacios intermedios que permitan inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro. La distancia máxima entre estos espacios intermedios será de 10 metros. En el caso de recorridos practicables, la distancia entre los espacios mencionados será como máximo de 7 metros.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	En pasillos adaptados podrán admitirse estrechamente siempre que la distancia entre los mismos, medida desde sus ejes, sea, al menos, de 4 metros, permitan un paso libre de 0,90 metros y su longitud máxima sea de 0,90 metros.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	La anchura libre mínima no se entenderá reducida por la existencia de radiadores, pasamanos u otros elementos fijos necesarios que ocupen menos de 0,13 metros, excepto en los estrechamientos puntuales mencionados en el apartado anterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**5.3.4. – Pasillos rodantes**

5.3.- ITINERARIO HORIZONTAL	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	Deberán cumplir todas las condiciones que este reglamento establece para los itinerarios horizontales en lo que se refiere a pendientes máximas de trazado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Deberán disponer de un espacio previo y posterior en el cual pueda inscribirse un círculo de 1,50 metros de diámetro libre de obstáculos. Se señalará con franja de diferente color y textura de la anchura del pasillo y de 1,00 metros de longitud en el sentido de la marcha.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Tendrá una anchura mínima de 0,80 metros, y su pavimento será no deslizante.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Las áreas de entrada y salida serán coincidentes con la horizontal, en al menos, una longitud de 1,5 metros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**5.3.5. – Huecos de paso**

5.3.- ITINERARIO HORIZONTAL	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	La anchura mínima de todos los huecos de paso será de 0,80 metros.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Los accesos en los que existan torniquetes, barreras u otros elementos de control de paso que obstaculicen el tránsito, dispondrán de huecos de paso alternativos que cumplan los requisitos del apartado anterior.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**5.3.6. – Puertas**

5.3.- ITINERARIO HORIZONTAL	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	A ambos lados de las puertas, en el sentido del paso de las mismas, existirá un espacio libre horizontal donde se pueda inscribir un círculo de 1,20 metros de diámetro, sin ser barrido por la hoja de la puerta.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Las puertas correderas de cierre automático estarán previstas de sistemas o dispositivos de apertura automática en caso de aprisionamiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**5.3.7. – Salidas de emergencia**

5.3.- ITINERARIO HORIZONTAL	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	Deberán dejar un hueco de paso libre mínimo de 1 metro de anchura. El mecanismo de apertura de las puertas situadas en las salidas de emergencia deberá accionarse por simple presión.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**5.4. – ITINERARIO VERTICAL**

5.4.- ITINERARIO VERTICAL	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	<b>El itinerario vertical accesible entre áreas de uso público deberá contar con escalera y rampa u otro elemento mecánico de elevación, accesible y utilizable por personas con movilidad reducida, en las condiciones de exigencia establecidas en el Anexo II del Reglamento, teniendo en cuenta lo siguiente:</b>			
	a) En graderíos de centros deportivos, teatros, cines, espectáculos, salas de congresos, auditorios y otros similares, se exigirá itinerario accesible según el Anexo II del Reglamento, tan solo en espacios de uso común y en aquellos que comuniquen con plazas de obligada reserva.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	b) En establecimientos que cuenten con espacio abierto al público ubicado en planta distinta a la de acceso superior a 250 m <sup>2</sup> , el mecanismo elevador será ascensor.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**5.4.1 – Rampas no mecánicas**

5.4.- ITINERARIO VERTICAL	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	Disponer de un espacio previo y posterior en el cual pueda inscribirse un círculo de 1,50 metros de diámetro libre de obstáculos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	La directriz será preferentemente recta.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	La anchura libre mínima será de 1,20 metros en recorridos adaptados, pudiéndose llegar hasta 0,90 metros en el caso de espacios practicables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Si existe un borde lateral libre, estará protegido mediante un zócalo no menor de 0,10 metros de altura.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	El pavimento será no deslizante, duro y fijo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



	Se señalizará el inicio y final de la rampa con una franja de diferente color y textura, que tendrá la anchura de la rampa y 1,00 metro de longitud en el sentido de la marcha.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Su pendiente longitudinal máxima será del 8% y su proyección horizontal no será superior a 10 metros en cada tramo. Si este desarrollo no fuese suficiente para salvar la distancia deseada, se deberán disponer mesetas intermedias entre dos tramos consecutivos. Podrán admitirse rampas aisladas, con un solo tramo, que lleguen hasta el 12% de pendiente, siempre que su proyección horizontal no sea superior a 3 metros de longitud.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	En todas las mesetas deberá poderse inscribir un círculo de 1,20 metros de diámetro libre de obstáculos cuando no se modifique la dirección de la marcha. Cuando exista un cambio de dirección la meseta deberá ser tal que se pueda inscribir en ella un círculo de 1,50 metros de diámetro libre de obstáculos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Las rampas que salven una altura de más de 0,50 metros deberán disponer de protecciones laterales con pasamanos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Cuando la altura libre de paso bajo ellas sea inferior a 2,20 metros deberá señalizarse la proyección vertical de la rampa sobre el paramento horizontal, mediante un elemento que obstaculice el paso a esta zona.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 5.4.2 – Pasamanos y barandillas

5.4.- ITINERARIO VERTICAL	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	Serán continuos, situados a ambos lados de las rampas y escaleras y discurriendo también por los tramos de las mesetas correspondientes.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	No serán escalables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 5.4.3 – Pasamanos y barandillas

5.4.- ITINERARIO VERTICAL	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	La separación entre los pasamanos y el paramento no será inferior a 0,04 metros.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Se dispondrán a una altura mínima de 0,90 metros medida desde el punto medio de la huella.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Se prolongarán en la zona de embarque y desembarque de cada tramo 0,30 metros como mínimo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Estarán diseñados de manera que puedan ser asidos con facilidad por cualquier persona.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Estarán rematados hasta algún paramento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Los pasamanos tendrán un color contrastado con el resto de elementos de la escalera.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(\*) Los pasamanos previstos en proyecto corresponden a un recorrido horizontal, no una rampa, por lo que determinados requisitos no proceden en este caso.

#### 5.4.4.– Escaleras mecánicas

No existen. No procede su justificación.

#### 5.4.5.– Rampas mecánicas

No existen. No procede su justificación.

#### 5.4.6.– Ascensores

5.4.- ITINERARIO VERTICAL	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No proced
	El área de acceso al ascensor tendrá unas dimensiones mínimas tales que pueda inscribirse un círculo de 1,50 metros de diámetro libre de obstáculos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	En esta área de acceso, se colocará en el suelo, delante de la puerta del ascensor, una franja de textura y color contrastada, con unas dimensiones de anchura igual a la de la puerta y longitud de 1 metro.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Se colocarán indicadores del número de planta en el exterior de las cabinas, en una franja comprendida entre 1,40 y 1,60 metros de altura, preferentemente al lado derecho del embarque, en la jamba del marco exterior o espacio adyacente, con la información en alto relieve y sistema Braille.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	En cada planta se dispondrá un sistema luminoso y acústico, tanto en el interior como en el exterior de la cabina, que indique la llegada del ascensor. Además, existirá en el interior de las cabinas, información sonora, que avise del número de planta a la que se llega.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**5.4.6 – Ascensores**

	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
5.4.- ITINERARIO VERTICAL	En caso de existir varios ascensores, al menos uno de ellos será adaptado. Deberá tener un fondo mínimo de cabina en el sentido de acceso de 1,40 metros, con una anchura no inferior a 1,10 metros. Estas mediadas podrán reducirse en el caso de ascensores practicables hasta 1,25 metros de fondo por 1,00 metros de ancho. En caso de que dispongan de más de una puerta, la dimensión interior de la cabina en la dirección de entrada por ambas puertas será como mínimo de 1,20 metros. Los ascensores practicables, en caso de que no existan otros accesibles alternativos, cuando se practiquen modificaciones en ellos, no podrán reducir las dimensiones que tenían antes de la modificación, ni en la cabina ni en el paso libre de la puerta de acceso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	La altura mínima libre de obstáculos en la cabina será de 2,20 metros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Las puertas en recinto y cabina serán telescópicas, permitiendo un paso libre mínimo de 0,80 metros. El marco exterior de las puertas tendrá una coloración contrastada con el entorno.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	En las paredes de las cabinas se contará con pasamanos a una altura comprendida entre 0,85 y 0,90 metros.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Los botones de mando, tanto en el interior de la cabina como en los espacios de acceso se colocarán preferentemente en el lateral derecho de la puerta, a una altura comprendida entre 0,90 y 1,20 metros.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Los botones serán detectables de forma táctil, se accionarán por presión y contarán con iluminación interior. Estarán dotados de numeración y símbolos en relieve y el Braille. Los botones de alarma y apertura o cierre de puertas serán diferentes en forma, tamaño y color al resto.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	El ascensor estará provisto de un mecanismo de nivelación para que el interior y exterior de la cabina quede a igual nivel de forma que la separación entre ambos no sea superior a 0,02 metros.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	El pavimento será no deslizante, duro y fijo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**5.5. – ASEOS, BAÑOS, DUCHAS Y VESTUARIOS**

No son objeto de la actuación. No procede su justificación.

**5.6. – INSTALACIONES DEPORTIVAS.**

No son objeto de la actuación. No procede su justificación.

**5.7. – ESPACIOS RESERVADOS EN LUGARES PÚBLICOS.**

No son objeto de la actuación. No procede su justificación.

**5.8. – SERVICIOS, INSTALACIONES Y MOBILIARIO.**

Los elementos que se citan a continuación serán exigibles en los usos y a partir de los umbrales mínimos de superficie establecidos en el Anexo II del Reglamento.

#### 5.8.1 – Mostradores, barras y ventanillas

No procede su justificación.

#### 5.8.2 – Cajeros y otros elementos interactivos análogos

No procede su justificación.

#### 5.8.3 – Mecanismos de accionamiento y funcionamiento de las instalaciones de electricidad y alarmas.

5.8.- SERVICIOS, INSTALACIONES Y MOBILIARIO	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	El diseño de los mecanismos de accionamiento y funcionamiento de la instalación de electricidad y alarmas posibilitará su utilización a personas de movilidad reducida, con problemas en la manipulación o con déficit visual o auditivo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Los elementos de mando, pulsadores, zumbadores, interruptores, botoneras, tiradores, alarmas, timbres, porteros electrónicos y otros análogos, se situarán entre 0,90 y 1,20 metros de altura. Su color será contrastado con el del paramento donde se instalen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 5.8.4 – Iluminación

5.8.- SERVICIOS, INSTALACIONES Y MOBILIARIO	NORMA	PROYECTO		
		Cumple	No cumple	No procede
	En general se deberán conseguir unos niveles mínimos de 200 Lux en todos los espacios, con una iluminación uniforme y difusa, combinando luces directas e indirectas, evitando las sombras.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Se destacarán con luz directa los carteles informativos y otros puntos relevantes del entorno como escaleras, ascensores, taquillas y elementos análogos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Las fuentes de luz evitarán el deslumbramiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Se evitará el efecto cortina o elevado contraste en los niveles de iluminación entre los accesos y los vestíbulos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 5.8.5 – Diversos elementos de mobiliario adaptado

No procede su justificación.