

**S E P T I E M B R E 2 0 1 2**

# **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE CENTRO CÍVICO EN PARADILLA DE LA SOBARRIBA, VALDEFRESNO (LEÓN)**

AYUNTAMIENTO DE VALDEFRESNO

## **MEMORIA**

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA CONSTRUCTIVA

CUMPLIMIENTO DEL CTE

CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

ANEJOS A LA MEMORIA

Redactor:

RODRÍGUEZ VALBUENA ARQUITECTOS, SLP

Promotores:

JUNTA VECINAL DE PARADILLA DE LA SOBARRIBA

AYUNTAMIENTO DE VALDEFRESNO (LEÓN)

Valdefresno, septiembre de 2012

# **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE CENTRO CÍVICO EN PARADILLA DE LA SOBARRIBA, VALDEFRESNO (LEÓN)**

AYUNTAMIENTO DE VALDEFRESNO

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

AGENTES

INFORMACIÓN PREVIA

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PRESTACIONES DEL EDIFICIO

# **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE CENTRO CÍVICO EN PARADILLA DE LA SOBARRIBA, VALDEFRESNO (LEÓN)**

AYUNTAMIENTO DE VALDEFRESNO

## **MEMORIA**

Redactor:

RODRÍGUEZ VALBUENA ARQUITECTOS, SLP

Promotores:

JUNTA VECINAL DE PARADILLA DE LA SOBARRIBA

AYUNTAMIENTO DE VALDEFRESNO (LEÓN)

Valdefresno, septiembre de 2012





## HOJA RESUMEN DE LOS DATOS GENERALES:

Fase de proyecto: PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

Título del Proyecto: CENTRO CÍVICO

Emplazamiento: PARADILLA DE LA SOBARRIBA, VALDEFRESNO (LEÓN)

### Usos del edificio

Uso principal del edificio:

- |                          |             |                          |            |                          |             |                                     |           |
|--------------------------|-------------|--------------------------|------------|--------------------------|-------------|-------------------------------------|-----------|
| <input type="checkbox"/> | residencial | <input type="checkbox"/> | turístico  | <input type="checkbox"/> | transporte  | <input type="checkbox"/>            | sanitario |
| <input type="checkbox"/> | comercial   | <input type="checkbox"/> | industrial | <input type="checkbox"/> | espectáculo | <input type="checkbox"/>            | deportivo |
| <input type="checkbox"/> | oficinas    | <input type="checkbox"/> | religioso  | <input type="checkbox"/> | agrícola    | <input checked="" type="checkbox"/> | educación |

Usos subsidiarios del edificio:

- |                          |             |                          |         |                          |         |                          |                    |
|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|---------|--------------------------|--------------------|
| <input type="checkbox"/> | residencial | <input type="checkbox"/> | Garajes | <input type="checkbox"/> | Locales | <input type="checkbox"/> | Otros:<br>Oficinas |
|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|---------|--------------------------|--------------------|

Nº Plantas      Sobre rasante      1      Bajo rasante:      --

### Superficies

superficie total construida s/ rasante	112,90 m2	superficie total	<b>112,90 m2</b>
superficie total construida b/ rasante	0,00 m2	presupuesto ejecución material	<b>80.855,94 €</b>

### Estadística

- |                                     |              |                          |                    |                          |                |                          |                    |
|-------------------------------------|--------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|--------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | nueva planta | <input type="checkbox"/> | rehabilitación     | <input type="checkbox"/> | vivienda libre | <input type="checkbox"/> | núm. viviendas     |
| <input type="checkbox"/>            | legalización | <input type="checkbox"/> | reforma-ampliación | <input type="checkbox"/> | VP pública     | <input type="checkbox"/> | núm. locales       |
|                                     |              |                          |                    | <input type="checkbox"/> | VP privada     | <input type="checkbox"/> | núm. plazas garaje |

## CONTROL DE CONTENIDO DEL PROYECTO:

### I. MEMORIA

#### 1. Memoria descriptiva

1.1	Agentes	<input checked="" type="checkbox"/>
1.2	Información previa	<input checked="" type="checkbox"/>
1.3	Descripción del proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>
1.4	Prestaciones del edificio	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 2. Memoria constructiva

2.1	Sustentación del edificio	<input checked="" type="checkbox"/>
2.2	Sistema estructural	<input checked="" type="checkbox"/>
2.3	Sistema envolvente	<input checked="" type="checkbox"/>
2.4	Sistema de compartimentación	<input checked="" type="checkbox"/>
2.5	Sistemas de acabados	<input checked="" type="checkbox"/>
2.6	Sistemas de acondicionamiento de instalaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
2.7	Equipamiento	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 3. Cumplimiento del CTE

DB-SE 3.1	Exigencias básicas de seguridad estructural	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-AE	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-C	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-A	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-F	Estructuras de fábrica	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-M	Estructuras de madera	<input checked="" type="checkbox"/>
NCSE	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>
EFHE	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SI 3.2	Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 1	Propagación interior	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 2	Propagación exterior	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 3	Evacuación	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 4	Instalaciones de protección contra incendios	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 5	Intervención de bomberos	<input checked="" type="checkbox"/>
SI 6	Resistencia al fuego de la estructura	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SUA	Exigencias básicas de seguridad de utilización	
3.3		
SU1	Seguridad frente al riesgo de caídas	<input checked="" type="checkbox"/>
SU2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
SU3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
SU4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	<input checked="" type="checkbox"/>
SU5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	<input checked="" type="checkbox"/>
SU6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
SU7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
SU8	Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HS 3.4	Exigencias básicas de salubridad	
HS1	Protección frente a la humedad	<input checked="" type="checkbox"/>
HS2	Eliminación de residuos	<input checked="" type="checkbox"/>
HS3	Calidad del aire interior	<input checked="" type="checkbox"/>
HS4	Suministro de agua	<input checked="" type="checkbox"/>
HS5	Evacuación de aguas residuales	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HR 3.5	Exigencias básicas de protección frente el ruido	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-HE 3.6	Exigencias básicas de ahorro de energía	
HE1	Limitación de demanda energética	<input checked="" type="checkbox"/>
HE2	Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE)	<input checked="" type="checkbox"/>
HE3	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	<input checked="" type="checkbox"/>
HE4	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>
HE5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	<input checked="" type="checkbox"/>

#### 4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

Accesibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
Baja Tensión	<input checked="" type="checkbox"/>
Telecomunicaciones	<input checked="" type="checkbox"/>



## 5. Anejos a la memoria

Información geotécnica	<input checked="" type="checkbox"/>
Cálculo de la estructura	<input checked="" type="checkbox"/>
Protección contra el incendio	<input checked="" type="checkbox"/>
Instalaciones del edificio	<input checked="" type="checkbox"/>
Eficiencia energética	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de impacto ambiental	<input checked="" type="checkbox"/>
Plan de control de calidad	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de seguridad y salud o estudio básico, en su caso	<input checked="" type="checkbox"/>

## II. PLANOS

Plano de situación	<input checked="" type="checkbox"/>
Plano de emplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Planos de urbanización	<input checked="" type="checkbox"/>
Plantas generales	<input checked="" type="checkbox"/>
Planos de cubiertas	<input checked="" type="checkbox"/>
Alzados y secciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Planos de estructura	<input checked="" type="checkbox"/>
Planos de instalaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Planos de definición constructiva	<input checked="" type="checkbox"/>
Memorias gráficas	<input checked="" type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

## III. PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de cláusulas administrativas	<input checked="" type="checkbox"/>
Disposiciones generales	<input checked="" type="checkbox"/>
Disposiciones facultativas	<input checked="" type="checkbox"/>
Disposiciones económicas	<input checked="" type="checkbox"/>
Pliego de condiciones técnicas particulares	<input checked="" type="checkbox"/>
Prescripciones sobre los materiales	<input checked="" type="checkbox"/>
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra	<input checked="" type="checkbox"/>
Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	<input checked="" type="checkbox"/>

## IV. MEDICIONES

## V. PRESUPUESTO

Presupuesto aproximado	<input type="checkbox"/>
Presupuesto detallado	<input checked="" type="checkbox"/>

## INDICE

<b>1</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>11</b>
1.1	AGENTES.....	11
1.1.1	Promotores:.....	11
1.1.2	Proyectista:.....	11
1.2	INFORMACIÓN PREVIA.....	12
1.2.1	Antecedentes y condicionantes de partida.....	12
1.2.2	Emplazamiento y entorno físico.....	12
1.2.3	Normativa.....	13
1.3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	15
1.3.1	Descripción general del Proyecto.....	15
1.3.2	Descripción de la geometría del edificio. Cuadro de superficies.....	16
1.3.3	Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el Proyecto.....	19
1.4	PRESTACIONES DEL EDIFICIO.....	29
1.4.1	Prestaciones del edificio.....	29
1.4.2	Limitaciones de uso del edificio.....	31
<b>2</b>	<b>MEMORIA CONSTRUCTIVA.....</b>	<b>33</b>
2.1	SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.....	33
2.2	SISTEMA ESTRUCTURAL.....	34
2.3	SISTEMA ENVOLVENTE.....	36
2.3.1	Fachadas.....	36
2.3.2	Cubiertas.....	38
2.3.3	Solera.....	40
2.4	SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	41
2.4.1	Particiones.....	42
2.5	SISTEMA DE ACABADOS.....	42
2.5.1	Revestimientos exteriores.....	42
2.5.2	Revestimientos interiores.....	43
2.5.3	Revestimientos suelos.....	44
2.6	SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.....	45
2.6.1	Sistema de servicios.....	46
2.7	EQUIPAMIENTO.....	52
<b>3</b>	<b>CUMPLIMIENTO DEL CTE.....</b>	<b>53</b>
3.1	DB – SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	53
3.1.1	CTE – SE 1 y SE 2 - Resistencia y estabilidad – Aptitud al servicio.....	54
3.1.2	CTE - SE-AE – Acciones en la edificación.....	57

3.1.3	CTE - SE-C – Cimientos.....	59
3.1.4	CTE - SE-F – Fábrica.....	62
3.1.5	CTE - SE-M – Madera.....	64
3.1.6	Norma de construcción sismorresistente.....	69
3.1.7	Instrucción de hormigón estructural ehe-08.....	70
3.2	DB – SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO ·.....	75
3.2.1	SI 1 Propagación interior ·.....	76
3.2.2	SI 2 Propagación exterior ·.....	78
3.2.3	SI 3 Evacuación de ocupantes ·.....	78
3.2.4	SI 4 Detección, control y extinción del incendio.....	81
3.2.5	SI 5 Intervención de los bomberos ·.....	83
3.2.6	SI 6 Resistencia al fuego de la estructura ·.....	84
3.3	DB – SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD ·.....	85
3.3.1	SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas ·.....	85
3.3.2	SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento ·.....	87
3.3.3	SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento ·.....	88
3.3.4	SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada ·.....	88
3.3.5	SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación ·.....	90
3.3.6	SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento ·.....	90
3.3.7	SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento ·.....	91
3.3.8	SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo ·.....	91
3.3.9	SUA 9 Accesibilidad ·.....	92
3.4	DB – HS: EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD.....	93
3.4.1	HS1 Protección frente a la humedad.....	94
3.4.2	HS2 Recogida y evacuación de residuos.....	98
3.4.3	HS3 Calidad del aire interior.....	99
3.4.4	HS4 Suministro de agua.....	100
3.4.5	HS5 Evacuación de aguas residuales.....	102
3.4.6	Memoria Específica: HS4 Suministro de agua.....	107
3.5	DB - HR: PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.....	112
3.6	DB - HE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA.....	113
3.6.1	HE1 Limitación de demanda energética.....	113
3.6.2	HE2 rendimiento de las Instalaciones térmicas.....	113
3.6.3	HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	119
3.6.4	HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	120
3.6.5	HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.....	120
4	<b>CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.....</b>	<b>123</b>
4.1	ACCESIBILIDAD.....	123

4.2	BAJA TENSIÓN Y TELECOMUNICACIONES .....	124
4.2.1	Clasificación de la instalación .....	124
4.2.2	Suministro de energía .....	124
4.2.3	Potencia demandada .....	125
4.2.4	Normativa de aplicación .....	125
4.2.5	Partes componentes de la instalación .....	125
4.2.6	Iluminación .....	128
4.2.7	Prescripciones para locales de pública concurrencia .....	129
4.2.8	Alimentación de los servicios de seguridad .....	129
4.2.9	Generalidades y fuentes de alimentación .....	130
4.2.10	Fuentes propias de energía .....	130
4.2.11	Suministros complementarios o de seguridad .....	131
4.2.12	Prescripciones generales en la instalación interior. ....	131
4.2.13	Alumbrado de emergencia. ....	132
4.2.14	PRESCRIPCIONES GENERALES INSTALACIÓN INTERIOR. ....	135
4.2.15	Disposiciones .....	139
4.2.16	Accesibilidad .....	140
4.2.17	Identificación .....	140
4.2.18	Condiciones particulares .....	140
4.2.19	Prescripciones para Receptores .....	142
4.2.20	Condiciones particulares para los receptores para alumbrado y sus componentes. ....	144
4.2.21	Motores .....	145
4.2.22	TOMA DE TIERRA .....	148
4.2.23	ANEXO DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS .....	150
4.3	NORMATIVA URBANÍSTICA · .....	153
4.4	OTRA NORMATIVA DE APLICACIÓN · .....	155



# 1 MEMORIA DESCRIPTIVA

---

## 1.1 AGENTES

---

### 1.1.1 PROMOTORES:

---

Nombre: Ayuntamiento de Valdefresno

Nombre: Junta Vecinal de Paradilla de la Sobarriba

### 1.1.2 PROYECTISTA:

---

Nombre: RODRÍGUEZ VALBUENA ARQUITECTOS, S.L.P. (Sociedad colegiada nº 143 en el Colegio Oficial de Arquitectos de León)

Representante: Andrés Rodríguez Sabadell, con DNI: 9764112-Z

Colegiado: Nº 3490 en el Colegio Oficial de Arquitectos de León, Delegación de León.

Dirección: C/ Juan Lorenzo Segura, 3 – 6ºC

Localidad: 24001. León.

CIF: B-24504128

Colaboradores:

Vicente García Sánchez, arquitecto técnico

Alberto Gómez García, arquitecto técnico

Beatriz Fernández Arias, arquitecta

El presente documento es copia de su original del que es autor el Arquitecto. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

## 1.2 INFORMACIÓN PREVIA

---

### 1.2.1 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA

---

Se redacta el presente documento por encargo del Ayuntamiento de Valdefresno y la Junta Vecinal de Paradilla de la Sobarriba, con el objeto de llevar a cabo un Centro Cívico en un solar vacío en el casco urbano de Paradilla de la Sobarriba, un edificio que albergue un salón multiusos para las actividades que, desde la propia Junta Vecinal, se quieran organizar a nivel social, ocupacional y educativo, pensado sobre todo para la población de más avanzada edad que reside habitualmente en dicha localidad.

El proyecto consistirá en la construcción de un nuevo edificio que albergue un espacio de reuniones y actividades, una zona de servicios y almacén y un pequeño patio con acceso al exterior.

Se trata de un edificio entre medianeras de una única altura, resuelto con cubierta a dos aguas.

La parcela sobre la que se asienta la intervención es de titularidad municipal y no está edificada.

### 1.2.2 EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO

---

**Emplazamiento** Dirección: Calle Iglesia, 5

Localidad: Paradilla de la Sobarriba (Valdefresno). León

**Entorno físico** El solar donde se ubica el proyecto está situado en el centro del casco urbano de Paradilla, cercano a la Iglesia, en medianera a ambos lados con dos edificaciones residenciales de frente con dos alturas y patio al fondo.

Se trata, por lo tanto, de un entorno urbano de carácter rural, con edificaciones de tipología tradicional con muros de adobe y cubierta de teja árabe, desarrolladas en una o dos plantas de altura.

La edificación ocupa este solar vacío dando continuidad a la manzana cerrada y manteniendo el carácter rural en cuanto a definición de volumen y acabados al exterior.

**La parcela** La parcela sobre la que se asienta la intervención es de titularidad municipal y no está edificada.

La parcela tiene una geometría rectangular, levemente trapezoidal. Se accede a ella desde la propia acera de la calle Iglesia. Dicha calle presenta una rasante levemente inclinada hacia el “este” en todo el frente principal de la parcela, que constituye su lindero norte.

Los linderos este y oeste los constituyen las medianeras de dos parcelas con edificación tradicional de vivienda en dos alturas al frente y patio de parcela al fondo. El lindero sur lo constituye un callejón que comienza justo en este solar y que tiene salida a la calle Las Heras.

A continuación se añaden los datos de referencia catastral y superficie correspondientes a la referida parcela:

Referencia catastral:	7569105TN9176N0001AW
Superficie del terreno catastral:	146 m <sup>2</sup>
Frente a Calle Iglesia:	11,74 m.

El área de movimiento en la que se pretende ubicar el edificio coincide con los límites estrictos de la parcela, puesto que la ordenanza de aplicación no permite retranqueos a la alineación ni separación a linderos.

La superficie construida del edificio es de 112,90 m<sup>2</sup>.

La parcela cuenta con todos los servicios urbanos y que son los siguientes:

- Abastecimiento de agua: red municipal de abastecimiento que baja por la Calle Iglesia, a la que se conectará la red interior de la edificación mediante la correspondiente acometida.
- Saneamiento: colector que baja por la Calle Iglesia, al cual se conectará la red interior de la edificación mediante la correspondiente acometida.
- Suministro de energía eléctrica: el suministro de electricidad se realiza a partir de la línea de distribución aérea en baja tensión que discurre por la Calle Iglesia, de la compañía Iberdrola.
- Telefonía: la conexión a la línea telefónica se realiza a partir de la línea de distribución que discurre por la Calle Iglesia.

### 1.2.3 NORMATIVA

Se señala a continuación, a modo indicativo, un resumen de la legislación más significativa que tiene afección sobre el proyecto, sin perjuicio de su vigencia, modificaciones, derogaciones o sustituciones que la complementen o se aprueben posteriormente.

#### Urbanismo

Ley 8/2007, de 28 de mayo de Suelo.

Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León y sus modificaciones.

Decreto 45/2009, de 9 de julio, por el que se modifica el Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

Normas Urbanísticas de Valdefresno, aprobadas con fecha 13 de mayo de 2005, y sus modificaciones.

#### Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, LOE.



Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación, CTE.

**Accesibilidad**

Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras.

Decreto 217/2001, de 30 de agosto, Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras

**Actividad**

Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

**Otra normativa**

Instrucción de Hormigón Estructural, EHE.

Norma de construcción sismorresistente, NC SE-02.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, REBT, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002).

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios RITE y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 1751/1998).

El resto de la normativa de pueda resultar de aplicación.

## 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

---

### 1.3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

---

#### **Descripción general del edificio propuesto**

El diseño del edificio se ha apoyado sobre la tipología tradicional presente en la localidad. Una construcción entre medianeras con muros portantes y estructura de cubierta, a dos aguas, de madera y una envolvente exterior con zócalo de piedra, muros con acabado en mortero coloreado en tonos tierra y teja mixta imitando a la teja árabe presente en el entorno.

La ordenanza de aplicación no permite el retranqueo a la alineación oficial ni separación a linderos, resultando un área de movimiento en función de la ocupación permitida en la parcela, que no permite la ocupación del 100% y da como resultado un patio en la parte posterior.

La altura del edificio no supera los 7 m. a cornisa, desarrollándose el programa únicamente en planta baja. La planta baja toma la cota de acceso por la Calle Iglesia, salvando el desnivel de la fachada posterior mediante unos escalones en el patio que dan acceso al callejón.

Se plantea también el acondicionamiento del patio trasero con la plantación de un árbol de porte medio que cree una zona de estancia al exterior visible desde el interior del edificio.

#### **Programa de necesidades**

**de** El programa de necesidades a petición de la propiedad y a desarrollar en el presente proyecto consta de:

Un salón de actos o espacio polivalente destinado a la realización de diferentes actividades como pueden ser reuniones, charlas, cursos, proyecciones, talleres ocupacionales, exposiciones, etc. Dicho espacio puede fragmentarse fácilmente utilizando un elemento móvil como un biombo, siendo posible distribuir el espacio en dos zonas: una más cercana a la calle, como zona de lectura o pequeñas actividades manuales y otra, más vinculada al patio, como zona de proyección o coloquios.

Un ámbito de acceso, con cortavientos y vestíbulo-distribuidor.

Un ámbito de servicio, con aseos y una oficina-almacén.

Un patio exterior accesible desde el interior y con salida al callejón trasero. Dicho espacio, aparte de proporcionar luz al interior del salón de actos, supone un rincón de estancia al aire libre.

<b>Tipo de obra</b>	Se trata de una obra nueva.
<b>Uso característico</b>	Equipamiento público.
<b>Otros usos previstos</b>	No se proyectan.
<b>Relación con el entorno</b>	El edificio proyectado se sitúa en un entorno urbano consolidado. El carácter tradicional del edificio y la adaptación del mismo a la parcela existente, favorece la integración con las edificaciones medianeras.

### 1.3.2 DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO. CUADRO DE SUPERFICIES

---

**Descripción de la edificación y volumen** La edificación, tal y como se describe en el conjunto de planos del Proyecto, tiene una forma poligonal, levemente trapezoidal. Se compone de dos volúmenes de una única altura, contruidos entre medianeras. Ambos volúmenes se resuelven con cubierta a dos aguas, siguiendo el mismo sentido que las edificaciones aledañas. El volumen de acceso y servicios es de menor dimensión y su cubierta es simétrica respecto la cumbre, en cambio, el volumen del salón de actos resuelve la cumbre con un lucernario que aporta luz norte a dicho espacio.

**La planta baja** consta de parte pública con: cortavientos, vestíbulo-distribuidor, aseos, salón de actos (espacio polivalente) y patio exterior. Y en la parte privada: oficina-almacén.

#### **Sistema estructural**

El sistema portante del edificio se ha planteado según el esquema tradicional de muros portantes sobre zapatas corridas y cubierta ligera de cerchas de madera, que solucionan la totalidad de la luz que en términos generales está en torno a 6m.

Los muros portantes son de termoarcilla de 24 cm de espesor armados con armadura murfor o similar, diversa altura para conseguir la pendiente de la cubierta y atados mediante un zuncho perimetral en coronación de muro, sobre el que apoya durmiente de madera que soporta la estructura de madera.

La cubierta del salón de actos está prevista de tercias de madera de pino laminada de escuadrías medias y uniones mediante conectores de placa dentada, con luces de 6m de longitud aproximada que soportan un segundo orden estructural con pares de madera laminada, colocados a 0,60m entre ejes, que deben de quedar vistos y sobre los que se colocan

paneles sándwich con acabado interior de pino.

En la zona de acceso y servicios la cubierta se resuelve con un único orden estructural con pares de madera laminada de pino, sobre el que apoyan los paneles sándwich con acabado interior en aglomerado.

### **Acondicionamiento exterior**

Se prevé un leve tratamiento del patio según aparece definido en el proyecto, con un perímetro de grava y una zona central de tierra. El muro medianero se trasdosa con bloque de termoarcilla de 19cm con el mismo acabado exterior que el resto del edificio.

### **Sistema envolvente**

La envolvente exterior consta de los muros portantes de bloques de termoarcilla, definidos anteriormente, forrados en su cara exterior por un sistema de aislamiento térmico exterior (SATE) mediante la adhesión de placas aislantes de poliestireno expandido con mortero especial y ancladas mecánicamente, revestidas con mortero armado con malla y acabado decorativo. En el zócalo se colocará un chapado de piedra de granito en baldosas de espesor 2cm, colocadas con mortero de cemento.

Los muros al interior irán guarnecidos, enlucidos y pintados al temple en color blanco, salvo en los aseos que el muro estará alicatado con azulejo blanco de 20x20.

Los muros en contacto con el patio dispondrán de un dren perimetral y una cuña de grava rodeada de un geotextil y lámina drenante. El dren perimetral circundará la totalidad del patio.

Cubierta a dos aguas, con una pendiente de 16º en ambos faldones de la zona de vestíbulo y servicios y en el faldón norte del salón de actos y una pendiente de 22º en el faldón sur de dicho espacio.

La cubierta está formada por teja mixta de hormigón de color rojo envejecido, sujeta con clavo sobre doble enrastrelado, entre el que se sitúa una lámina impermeabilizante. Todo ello directamente sobre el panel sándwich antes mencionado, con acabado hidrófugo al exterior de aglomerado, aislamiento de 100mm y panel de acabado interior en pino para el salón de actos y en aglomerado en el resto del edificio.

El sistema de evacuación de aguas previsto es un canalón perimetral de aluminio lacado color gris oscuro sujetado mediante patillas. Este canalón conecta con una serie de bajantes y en algunos puntos se utilizan gárgolas que vierten directamente contra el pavimento de la calle que canaliza el agua hasta la red general.

En el interior la estructura de madera no es visible, salvo en el salón de actos, y va recubierta con un falso techo formado por placas de yeso laminado de 13 mm de espesor, colocadas sobre estructura oculta de

acero galvanizado.

El forjado de piso de planta baja se realizará mediante solera de hormigón armado sobre encachado de piedra de 15cm, lámina de polietileno como barrera de vapor y aislamiento térmico con panel de poliestireno extruido, sobre el que se colocará el solado.

### **Escaleras**

Se prevé una escalera exterior de salida desde el patio al callejón trasero, construida en hormigón, incluido el peldañado.

### **Particiones interiores**

Las particiones interiores están previstas con muro de ladrillo hueco doble, guarnecido, enlucido y pintado con pintura al temple en color blanco.

La carpintería interior será opaca de madera en acabado liso, según descripción pormenorizada en los planos de carpinterías.

Las particiones horizontales, menos en el salón de actos donde la estructura será vista, están previstas de techo continuo de placas de yeso laminado que cumpla con las previsiones técnicas pertinentes.

### **Solados**

El solado en todo el edificio será de baldosas de gres de 40x20cm sobre mortero de agarre y nivelación. En la zona de acceso desde la calle Iglesia el acabado exterior será de hormigón ruleteado

### **Acondicionamiento ambiental**

La climatización del edificio se realiza mediante una estufa de biomasa ubicada en el salón de actos. A parte, en la instalación de electricidad se ha previsto una toma en cada zona diferenciada del edificio para la posible utilización de calefactores eléctricos.

En cuanto a la calidad del aire interior, se ha proyectado siguiendo un sistema de ventilación natural.

CUADRO DE SUPERFICES		
USO	SUP. ÚTIL (m <sup>2</sup> )	SUP. CONSTRUIDA (m <sup>2</sup> )
Entrada	3,66	
Vestíbulo-Distribuidor	9,13	
Oficina-Almacén	8,51	
Aseos mujer	3,33	
Aseos hombre	2,15	
Salón de actos (espacio polivalente)	64,78	
<b>TOTAL</b>	<b>91,56</b>	<b>112,90</b>

### 1.3.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO.

Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los sistemas concretos del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.

#### 1.3.3.1 SISTEMA ESTRUCTURAL

##### 1.3.3.1.1 CIMENTACIÓN

Descripción del sistema: Consiste en zapatas rígidas corridas apoyadas sobre el terreno.

Parámetros Como consecuencia de no haberse realizado por parte de la propiedad un estudio de las características del terreno, se ha considerado a efectos de cálculo de cimentación, que se trata de un terreno similar a los existentes en la zona con un grado de consolidación normal, por lo que se considera una resistencia característica del terreno de 0,20 N/mm<sup>2</sup>.

Tensión admisible del terreno: 0,20 N/mm<sup>2</sup> (pendiente de estudio geotécnico)

##### 1.3.3.1.2 ESTRUCTURA PORTANTE

Descripción del sistema: El sistema estructural se compone de muros de carga perimetrales formados por bloque termoarcilla de 24cm de espesor.

**Parámetros:** Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.

#### 1.3.3.1.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL

**Descripción del sistema:** Sobre los muros de carga se apoya la estructura de la cubierta resuelta con vigas y correas de madera laminada encolada.

**Parámetros:** Cubierta: se desarrolla con una estructura formada por vigas y correas de madera laminada encolada.  
Se considera que estamos en clase de riesgo 1 (protegido de la intemperie con un contenido de humedad menor que el 20%). La clase resistente para la madera en madera laminada encolada homogénea del tipo GL24h.

#### 1.3.3.2 SISTEMA ENVOLVENTE

---

Conforme al “*Apéndice A: Terminología*” del DB HE se establecen las siguientes definiciones:

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

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

##### 1.3.3.2.1 FACHADAS

**Descripción del sistema:** Está prevista de muros de fábrica armada de termoarcilla de 24cm forrada en su cara exterior por un zócalo de piedra cuarcita y el resto con mortero monocapa con el aislamiento de base.

Los acabados interiores se describen en el apartado correspondiente de la Memoria Constructiva.

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

El peso propio de los distintos elementos se consideran al margen de las sobrecargas de usos, las acciones de viento y las sísmicas.

Salubridad: protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que

se ubica el edificio y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se han tenido en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE.

En las fachadas se han tenido en cuenta el diseño de elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación, así como la altura de los huecos y sus carpinterías al piso, y la accesibilidad a los vidrios desde el interior para su limpieza.

Altura máxima del edificio: 3,6 m a cornisa.

#### Salubridad: Evacuación de aguas

La evacuación de aguas se realiza a la red de saneamiento municipal.

#### Seguridad en caso de incendio

Propagación exterior; resistencia al fuego EI para uso de pública concurrencia.

Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, alzados y secciones que componen el presente proyecto.

Accesibilidad por fachada: se han tenido en cuenta los parámetros dimensionales; ancho mínimo, altura mínima libre o gálibo, capacidad portante del vial de aproximación.

La altura de evacuación descendente es inferior a 9m.

La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a la planta del edificio; altura del alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio.

#### Seguridad de utilización y accesibilidad

Los elementos fijos que sobresalen de la misma y que estén situados sobre la zona de circulación cumplirán los gálibos mínimos exigibles.

El edificio tiene una altura inferior a 60m.

#### Protección frente al ruido

No se establecen parámetros adicionales a los establecidos por la DB-HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

#### Ahorro de energía: limitación de la demanda energética.

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática E1. 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 a todas las orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachada para cada orientación.

#### Diseño y otros.

No se proyectan.

### 1.3.3.2.2 CUBIERTAS

**Descripción del sistema** Cubierta a dos aguas, con una pendiente de 16° en ambos faldones de la zona de vestíbulo y servicios y en el faldón norte del salón de actos y una pendiente de 22° en el faldón sur de dicho espacio

La cubierta está formada por teja mixta de hormigón de color rojo envejecido, sujeta con clavo sobre doble enrastrelado, entre el que se sitúa una lámina impermeabilizante. Todo ello directamente sobre el panel sándwich antes mencionado, con acabado hidrófugo al exterior de aglomerado, aislamiento de 100mm y panel de acabado interior en pino para el salón de actos y en aglomerado en el resto del edificio.

El sistema de evacuación de aguas previsto es un canalón perimetral de aluminio lacado color gris oscuro, sujetado mediante patillas. Este canalón conecta con una serie de bajantes que vierten directamente contra un pavimento que canaliza el agua hasta la red general.

Los acabados interiores se describen en el apartado correspondiente de la Memoria Descriptiva.

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

El peso propio de los distintos elementos se considera al margen de las sobrecargas de usos, las acciones de viento y las sísmicas.

La zona climática de invierno considerada a efectos de sobrecarga de nieve es la 1.

#### Salubridad: protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la zona pluviométrica, grado de exposición al viento, la existencia de barrera de vapor de agua, la pendiente, el aislamiento térmico y el material de cobertura. Para resolver las soluciones constructivas se han tenido en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado impermeabilidad exigidos en el CTE.

#### Salubridad: Evacuación de aguas

Los mismos parámetros que para la protección contra la humedad.

Seguridad en caso de incendio

Se ha considerado la resistencia al fuego de la cubierta para garantizar la reducción de riesgo de propagación exterior.

Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, alzados y secciones que componen el presente proyecto.

Seguridad de utilización y accesibilidad

No es de aplicación a la cubierta.

Protección frente al ruido

No se establecen parámetros adicionales a los establecidos por la DB-HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

Ahorro de energía: limitación de la demanda energética.

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática E1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de la cubierta con sus correspondientes orientaciones.

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.

Diseño y otros.

No se proyectan.

## 1.3.3.2.3 SOLERA

Descripción del sistema	Está prevista con un enchado, lámina de polietileno de protección, aislamiento térmico de poliestireno extrusionado de 4 cm de espesor y solera de HA de 15cm, de espesor de hormigón armado con mallazo.
-------------------------	---

Parámetros	<u>Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo</u>
------------	--

El peso propio de los distintos elementos se considera al margen de otras sobrecargas.

Salubridad: protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente al suelo en contacto con el terreno, se deberán tener en cuenta su tipo y el tipo de

intervención en el terreno, la presencia de agua en función del nivel freático, el coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad y el tipo de muro con el que limita, parámetros exigidos en el DB HS 1.

#### Salubridad: Evacuación de aguas

La evacuación de aguas se realiza a la red de saneamiento municipal.

#### Seguridad en caso de incendio

Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, alzados y secciones que componen el presente proyecto.

#### Seguridad de utilización y accesibilidad

Se seguirán las condiciones de seguridad al riesgo de caídas en cuanto a resbaladidad de los suelos, discontinuidades en el pavimento y desniveles.

#### Protección frente al ruido

No se establecen parámetros adicionales a los establecidos por la DB-HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

#### Ahorro de energía: limitación de la demanda energética.

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática E1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia media de la solera.

#### Diseño y otros.

No se proyectan.

### 1.3.3.3 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

---

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos proyectados deben cumplir con las exigencias básicas del CTE, cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de cada Documento Básico.

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

Existen pocas compartimentaciones interiores, ya que la mayoría de ellas se realizan con los muros portantes de termoarcilla.

#### 1.3.3.3.1 PARTICIONES

Descripción del sistema      del      PARTICIÓN TIPO 1 (P-1)

Las particiones interiores están previstas con fábricas de ladrillo hueco doble a tabicón tomadas con mortero de cemento con acabados según capítulo correspondiente.

#### 1.3.3.4 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.

##### 1.3.3.4.1 REVESTIMIENTOS EXTERIORES

Descripción del sistema      del      ACABADO EXTERIOR 1 (A-Re-1) ACABADO DE PIEDRA

Zócalo de chapado de granito en baldosas colocadas con mortero de cemento.

El resto de las fachadas se revisten a base de placas rígidas de poliestireno expandido de 10 cm. de espesor de 15 a 20 kg./m<sup>3</sup> de densidad, adhesión de las placas mediante mortero hidráulico, ancladas mecánicamente con espigas, revestido de las mismas con mortero hidráulico, armado con malla de fibra de vidrio de 5x5 mm. y terminación final con revestimiento decorativo impermeable en color a escoger por la D.F., i/p.p. de solapes, angulares de arranque en primera hilada, esquineros, mallas especiales para mochetas y dinteles y medios auxiliares, s/NTE-RPR-9.

##### 1.3.3.4.2 REVESTIMIENTOS INTERIORES

Descripción del sistema      del      ACABADO TIPO 1 (A-Ri-1). ALICATADO BAÑOS

Acabado de alicatado de azulejo de pasta blanca, de 20x30cm, color a elegir por la DF en obra de calidad especial tomado con mortero de cemento o adhesivo según soporte.

ACABADO TIPO 2 (A-Ri-7). PINTURA

Acabado de pintura plástica lisa con fondo de pintura diluida muy fina, y dos manos de acabado, y color a determinar por la DF.

## 1.3.3.4.3 SOLADOS

Descripción del sistema	del ACABADO SUELO TIPO 1 (A-S-1). CERÁMICO
	El pavimento previsto para las zonas húmedas. Baldosa cerámica blanca de 40x20 cm, de calidad I, tomada con cemento cola y rejuntada de 2mm, color a elegir por la DF.
	ACABADO SUELO TIPO 2 (A-S-2). HORMIGON RULETEADO
	El pavimento previsto para el zaguán y peldañado del patio es de hormigón fratasado y ruleteado.

## 1.3.3.4.4 TECHOS

Descripción del sistema	del ACABADO TECHO TIPO 1 (A-T-1). TECHO CONTINUO
	El sistema de techos suspendidos continuos está formado por placa de yeso laminado suspendida de montantes debidamente fijados al forjado o soporte mediante varillas roscadas. En aseos y vestíbulo, dejando todo el salón con la madera de la cubierta vista.

## 1.3.3.5 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 de Salubridad, y en particular los siguientes: HS1, HS 2 y HS 3.

En cuanto a la calidad del aire interior se ha seguido un sistema de ventilación natural.

Para la recogida de residuos se ha previsto su almacenamiento en el interior del edificio hasta su recogida por el sistema normal del Ayuntamiento.

La calefacción del edificio se realiza mediante una estufa calefactora de "Pelet-madera".

<b>HS 1</b>	<b>Muros en contacto con el terreno.</b> Se ha tenido en cuenta 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.
<b>Protección frente a la humedad</b>	<b>Suelos:</b> Se ha tenido en cuenta 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 ha tenido en cuenta 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 ha tenido en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, 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 escombros

Para las previsiones técnicas de esta exigencia básica se ha tenido en cuenta el sistema de recogida de residuos de la localidad, y al espacio de reserva para recogida, y el número de personas ocupantes habituales de la misma para la capacidad de almacenamiento de los contenedores de residuos.

## HS 3

### Calidad del aire interior

Para las previsiones técnicas de esta exigencia se ha tenido en cuenta los siguientes factores: número de personas ocupantes habituales, sistema de ventilación empleado, clase de las carpinterías exteriores utilizadas, superficie de cada estancia, zona térmica, número de plantas y clase de tiro de los conductos de extracción.

#### 1.3.3.6 SISTEMA DE SERVICIOS

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

Se definen en este apartado una relación y descripción de los servicios que dispondrá el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos. Su justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE y en la Memoria de cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.

#### Abastecimiento de agua

Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficientes. Esquema general de la instalación de un solo titular/contador.

#### Evacuación de aguas

Red pública unitaria (pluviales + residuales). Cota del alcantarillado público a mayor profundidad que la cota de evacuación e igual a un metro bajo la rasante del Camino de Santiago. Evacuación de aguas residuales residuales y pluviales, así como de los drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.

#### Suministro eléctrico

Compañía Iberdrola. Instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente.

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

<b>Telefonía</b>	Compañía Telefónica. Se establece una segunda previsión a nivel de obra civil para al menos otro operador.
<b>Telecomunicaciones</b>	No resulta obligatorio. Se instala TV-FM.
<b>Sistema de datos</b>	No resulta obligatorio.
<b>Sistema audiovisual</b>	No resulta obligatorio.
<b>Recogida de basuras</b>	Sistema de recogida de residuos centralizada con contenedores ocultos en el interior del edificio
<b>Pararrayos</b>	No resulta obligatorio
<b>Sistema de alarma</b>	No resulta obligatorio
<b>Instalación térmica</b>	Sistema de calefacción con estufa calefactora por biomasa, alimentada por pellets y madera. El combustible se almacena en un silo externo.

#### 1.3.3.7 SISTEMA DE EQUIPAMIENTO

---

Se entiende por sistema de equipamiento, el conjunto de elementos e instalaciones al servicio de las personas que hacen uso del edificio.

Se definen en este apartado los baños, equipamiento industrial, y otros elementos análogos.

<b>Aseos</b>	Se instalan dos aseos, separados por sexos.
--------------	---

## 1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

### 1.4.1 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	
Seguridad	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.
Habitabilidad	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. Cumple con la UNE EN ISO 13370:1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".
				Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio

**Funcionalidad**

	Utilización	Ordenanza urbanística zonal	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		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.

Requisitos básicos	Según CTE	En Proyecto	Prestaciones que superan al CTE en Proyecto
--------------------	-----------	-------------	---

**Seguridad**

DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No se acuerdan
DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No se acuerdan
DB-SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad	DB-SUA	No se acuerdan

**Habitabilidad**

DB-HS	Salubridad	DB-HS	No se acuerdan
DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No se acuerdan
DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	No se acuerdan

**Funcionalidad**

	Utilización	Ordenanza urbanística zonal	No se acuerdan
	Accesibilidad	Reglamento Castilla y León	
	Acceso a los servicios	Otros reglamentos	

#### 1.4.2 LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO

---

El edificio solo podrá destinarse al uso previsto de **Centro Cívico**, así como a otros usos compatibles en el planeamiento sin perjuicio de las tramitaciones administrativas correspondientes. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de los proyectos y licencias que establezca, en su caso la legislación vigente. 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 previstas solo podrán destinarse vinculadas al uso 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.

León, Septiembre de 2012

**El Arquitecto**

**D. Andrés Rodríguez Sabadell**

En representación de RODRÍGUEZ VALBUENA ARQUITECTOS, S.L.P.



# **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE CENTRO CÍVICO EN PARADILLA DE LA SOBARRIBA, VALDEFRESNO (LEÓN)**

AYUNTAMIENTO DE VALDEFRESNO

## **MEMORIA CONSTRUCTIVA**

SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

SISTEMA ESTRUCTURAL

SISTEMA ENVOLVENTE

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

SISTEMA DE ACABADOS

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

EQUIPAMIENTO

## 2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

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

#### 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.

Acciones:

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

#### Estudio geotécnico

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.  
Terreno suelto de rellenos, nivel freático y con edificaciones colindantes.  
El nivel freático está a una profundidad que se puede considerar de poca entidad.

Tipo de reconocimiento:

Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, basándonos en la experiencia de obras similares cercanas, encontrándose un terreno con gravas medias y arenas gruesas a la profundidad de la cota de cimentación teórica. Se supone un terreno de gravas medias y arenas gruesas

Pendiente de estudio geotécnico

Parámetros geotécnicos estimados:

Cota de cimentación	- 1,00 m
Estrato previsto para cimentar	Gravas medias con arenas gruesas
Nivel freático.	No se detecta la presencia de nivel freático. Estimado > 7,00 m.
Tensión admisible considerada	2.00 N/mm <sup>2</sup>
Peso específico del terreno	$\gamma = 1,7 - 2,1 \text{ Tm}^3$
Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = 35^\circ$
Coefficiente de Balasto	$K_{30} = 4,10 \text{ kg/cm}^3$

## 2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

### Cimentación:

Datos y las hipótesis de partida:

La cimentación del edificio es del tipo superficial y consiste en zanjas continuas y /muretes de contención de hormigón armado apoyada directamente sobre el terreno. En las medianerías se realizarán por bataches para no descalzar los edificios existentes

Está diseñada para no transmitir una carga de servicio superior a los 0,20 N/mm<sup>2</sup>.

Se ejecutan muretes de hormigón armado que sirven para el apoyo de los muros de carga y contener los terrenos perimetrales.

Programa de necesidades

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

La estructura es de una configuración sencilla, adaptándose al programa funcional e 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.

Bases de cálculo

Como consecuencia de no haberse realizado por parte de la propiedad un estudio de las características del terreno, se ha considerado a efectos de cálculo de cimentación, que se trata de un terreno similar a los existentes en la zona con un grado de consolidación normal, por lo que se considera una resistencia característica del terreno de 0,20N/mm<sup>2</sup>.

Procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural

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.

### Estructura portante:

Datos y las hipótesis de partida

Está formada por muros de termoarcilla de 24cm que sirven de soporte para la cubierta de madera laminada del tipo GL24h. Existe un muro en la zona de patio construido mediante termoarcilla de espesor 14cm que sirve solamente como cerramiento de la parcela.

Programa de necesidades

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.

La estructura es de una configuración sencilla, adaptándose al programa funcional e 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.

Bases de cálculo

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. Se ha considerado, de acuerdo con la propiedad, una vida nominal de la estructura comprendida

Procedimientos o métodos empleados	<p>para 50 años según se nos indica en el artículo 5 de la EHE-08.</p> <p>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 EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4.2.2º del CTE DB-SE</p> <p>El dimensionado de secciones se realiza según lo indicado en el documento DB-SE-F, en el apartado 2 Bases de cálculo y en el apartado 5 Comportamiento estructural (apartado 5.1, 5.2 y 5.3 DB-SE-F).</p> <p>Según el apartado 8.2.1. Categorías de ejecución del DB-SE-F se piden que las fábricas a colocar en la obra como muros de carga sean de la Categoría B.</p> <p>Los bloques de termoarcilla usarán un mortero mixto con resistencia a compresión de 10 N/mm<sup>2</sup> con una dosificación volumétrica de 1 cemento:1/2 cal: 4 arena.</p>
------------------------------------	---

**Estructura de madera:**

Datos y las hipótesis de partida	<p>La estructura elegida para la cubierta se basa en una solución estructural constituida por vigas y viguetas de madera laminada encolada, siendo una cubierta a dos aguas y la cubierta del salón de actos a dos aguas con diferente inclinación.</p> <p>La madera empleada es tipo GL24h y debe cumplir ampliamente con la normativa vigente. Se selecciona su tipo y clase resistente, de acuerdo al Eurocódigo 5, NBR 7190 y el Código Técnico "DB-SE-M ESTRUCTURAS DE MADERA", en el que se definen sus propiedades.</p>
Programa de necesidades	<p>Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.</p> <p>La estructura es de una configuración sencilla, adaptándose al programa funcional e intentando igualar luces, sin llegar a una modulación estricta.</p> <p>Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.</p>
Bases de cálculo	<p>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.</p> <p>Se ha considerado, de acuerdo con la propiedad, una vida nominal de la estructura comprendida para 50 años. Se considera que estamos en clase de riesgo 1 (protegido de la intemperie con un contenido de humedad menor que el 20%). La clase resistente para la madera laminada encolada homogénea es de GL24h.</p> <p>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 E.L.U. de rotura para madera indicado en el CTE DB-SE-M y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4.2.2º del CTE DB-SE.</p>
Procedimientos o métodos empleados	<p>Se dimensiona las secciones de acuerdo a la norma CTE SE-M, determinándose las tensiones y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.</p> <p>Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma. Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.</p> <p>Los coeficientes de ponderación y las combinaciones utilizadas, son las indicadas en la norma CTE SE-M.</p> <p>Flechas máximas admisibles :</p> <p>Vigas vistas : L / 500      Vigas ocultas : L / 400</p> <p>Viguetas de piso vistas : L / 400      Viguetas de piso ocultas : L / 300</p> <p>Cabios y correas vistos : L / 300      Cabios y correas ocultos : L / 200</p>

Características de los materiales que intervienen

*Resistencia al fuego.*

Para la evaluación del comportamiento ante el fuego de la estructura se utiliza lo indicado en la norma CTE SE-M Estructuras de madera sometidas al fuego.

No obstante, y tratándose implícitamente de viviendas unifamiliares, se puede hacer una reflexión: Si para salvar el edificio hay que emplear más del doble de material, parece más económico construirlo con secciones estrictas y, si resulta destruido, construir otro nuevo. Sin olvidar que un recorrido de evacuación de éste tipo se realiza en segundos, si se puede, y, si no es posible, en cuatro minutos el humo habrá hecho inútil toda precaución del calculista. Consideramos una resistencia al fuego de R30.

Por contra, las dimensiones de una pieza obtenidas por cálculo estricto suelen ser, casi siempre, estéticamente insuficientes (rehabilitación, vivienda rural) y hay que aumentarlas a discreción hasta obtener un resultado acorde con lo esperado.

Se consideran los siguientes tipos de madera y clases resistentes de acuerdo con la norma CTE SE-M, artículo 4 Materiales para madera maciza y madera laminada respectivamente.

**Se ha diseñado la estructura de la cubierta con una madera laminada encolada homogénea GL24h.**

Este apartado, si bien está incluido en la memoria de estructuras, debe cumplimentarse en este momento al formar parte del proyecto básico, tal y como se establece en el Anejo I del CTE.

## 2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

Conforme al “Apéndice A: Terminología” del DB HE se establecen las siguientes definiciones:

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

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

### 2.3.1 FACHADAS

Descripción del sistema **FACHADA TIPO 1: MURO DE TERMOARCILLA (F-1)**

Consiste en un muro ciego y masivo en el que se abren huecos de carpintería de aluminio lacado con armado superior para formación de dintel con diferentes alturas según rasante del terreno y planos de proyecto. Se encuentra trasdosado en todo el perímetro del salón y asta una altura de 2,60 m mediante trasdosado autoportante arriostrado múltiple 74/600 (48/2x13) LM 40mm y LV 20mm y con acabados según la memoria correspondiente.

La cara exterior se trata a base de placas rígidas de poliestireno expandido de 10 cm. de espesor de 15 a 20 kg./m3 de densidad, adhesión de las placas



mediante mortero hidráulico, ancladas mecánicamente con espigas, revestido de las mismas con mortero hidráulico, armado con malla de fibra de vidrio de 5x5 mm. y terminación final con revestimiento decorativo impermeable en color a escoger por la D.F., i/p.p. de solapes, angulares de arranque en primera hilada, esquineros, mallas especiales para mochetas y dinteles y medios auxiliares, s/NTE-RPR-9.

Para los huecos acristalados se utilizarán las carpinterías tipo de Proyecto, en aluminio lacado con rotura de puente térmico y microventilación

Los vidrios serán tipo Climalit de composición, de interior a exterior: 4/6/5. Porcentaje de huecos < 20%. Estas carpinterías se colocan enrasadas interiormente. En su conjunto constituye una carpintería continua que no tendrá apreciables infiltraciones de aire, siendo pues de la más alta calidad y dentro de las exigencias de DB-HE.

Parámetros y comportamiento Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos se consideran al margen de las sobrecargas de usos, las acciones de viento y las sísmicas.

#### Salubridad: protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubica el edificio y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se han tenido en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado impermeabilidad exigido en el CTE.

La protección exterior por lámina drenante así como la localización resguardada de los muros –siempre bajo generosos aleros de cubierta; hace difícil que la fachada se vea expuesta a una humedad considerable. Todo ello evita su deterioro por salpicadura y entumecimiento capilar.

En las fachadas se han tenido en cuenta el diseño de elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación, así como la altura de los huecos y sus carpinterías al piso, y la accesibilidad a los vidrios desde el interior para su limpieza.

#### Salubridad: Evacuación de aguas

La evacuación de aguas se realiza a la red de saneamiento municipal.

#### Seguridad en caso de incendio

Propagación exterior; resistencia al fuego El para uso de pública concurrencia.

Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, alzados y secciones que componen el presente proyecto.

Accesibilidad por fachada: se han tenido en cuenta los parámetros dimensionales; ancho mínimo, altura mínima libre o gálibo, capacidad portante del vial de aproximación.

La altura de evacuación descendente es inferior a 9m.

La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio; altura del alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio.

#### Seguridad de utilización y accesibilidad

Los elementos fijos que sobresalen de la misma y que estén situados sobre la zona de circulación cumplirán los gálibos mínimos exigibles.

El edificio tiene una altura inferior a 60m.

#### Protección frente al ruido

No se establecen parámetros adicionales a los establecidos por la DB-HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

#### Ahorro de energía: limitación de la demanda energética.

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática E1. 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 a todas las orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachada para cada orientación.

#### Diseño y otros.

La fábrica estará reforzada con armadura de tendel tipo murfor o similar formada por celosía de alambre de acero galvanizado de zinc con una anchura de 20cm y colocada cada tres hiladas o 60cm como máximo.

### 2.3.2 CUBIERTAS

---

Descripción del sistema	<b>CUBIERTA TIPO 1: CUBIERTA A DOS AGUAS DE TEJA MIXTA DE HORMIGON</b>
-------------------------	--

Con una pendiente de 16º en ambos faldones de la zona de vestíbulo y servicios y en el faldón norte del salón de actos y una pendiente de 22º en el

faldón sur de dicho espacio.

La cubierta está formada por teja mixta de hormigón en color rojo envejecido, sujeta con clavo sobre doble enrastrelado, entre el que se sitúa una lámina impermeabilizante. Todo ello directamente sobre panel sándwich con acabado hidrófugo al exterior de aglomerado, aislamiento de 100mm y panel de acabado interior en pino para el salón de actos y en aglomerado en el resto del edificio.

El sistema de evacuación de aguas previsto es un canalón perimetral de aluminio lacado color gris oscuro, sujetado mediante patillas. Este canalón conecta con una serie de bajantes que vierten directamente contra un pavimento que canaliza el agua hasta la red general.

Los acabados interiores se describen en el apartado correspondiente de la Memoria Descriptiva.

Parámetros y comportamiento Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos se considera al margen de las sobrecargas de usos, las acciones de viento y las sísmicas.

La zona climática de invierno considerada a efectos de sobrecarga de nieve es la 1.

#### Salubridad: protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta su tipo y uso, la zona pluviométrica, grado de exposición al viento, la existencia de barrera de vapor de agua, la pendiente, el aislamiento térmico y el material de cobertura. Para resolver las soluciones constructivas se han tenido en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado impermeabilidad exigidos en el CTE.

#### Salubridad: Evacuación de aguas

Los mismos parámetros que para la protección contra la humedad.

#### Seguridad en caso de incendio

Se ha considerado la resistencia al fuego de la cubierta para garantizar la reducción de riesgo de propagación exterior.

Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, alzados y secciones que componen el presente proyecto.

#### Seguridad de utilización y accesibilidad

No es de aplicación a la cubierta.

#### Protección frente al ruido

No se establecen parámetros adicionales a los establecidos por la DB-HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

Ahorro de energía: limitación de la demanda energética.

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática E1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de la cubierta con sus correspondientes orientaciones.

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.

Diseño y otros.

No se proyectan.

### 2.3.3 SOLERA

---

Descripción del sistema **SOLERA TIPO 1 (S-1).** Está prevista con un enchachado de 15cm, barrera de vapor de polietileno, aislamiento térmico de poliestireno extruido de 4 cm de espesor, y hormigón H-25 armado con mallazo y 15 cm. De espesor

Solera:

- Encachado e=15cm
- barrera de vapor, lámina de polietileno
- aislamiento térmico poliestireno extruido 4cm.
- Hormigón de armado con mallazo de 15cm
- mortero de nivelación
- acabado

Parámetros y comportamiento Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos se consideran al margen de otras sobrecargas.

Salubridad: protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente al suelo en contacto con el terreno, se deberán tener en cuenta su tipo y el tipo de intervención en el terreno, la presencia de agua en función del nivel freático, el coeficiente de permeabilidad del terreno, el grado de impermeabilidad y el tipo de muro con el que limita, parámetros exigidos en el DB HS 1.

#### Salubridad: Evacuación de aguas

La evacuación de aguas se realiza a la red de saneamiento municipal.

#### Seguridad en caso de incendio

Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, alzados y secciones que componen el presente proyecto.

#### Seguridad de utilización y accesibilidad

Se seguirán las condiciones de seguridad al riesgo de caídas en cuanto a resbaldad de los suelos, discontinuidades en el pavimento y desniveles.

#### Protección frente al ruido

No se establecen parámetros adicionales a los establecidos por la DB-HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

#### Ahorro de energía: limitación de la demanda energética.

Se ha previsto un sistema de baja inercia térmica que permita calefactar con rapidez el espacio, dado de uso no permanente.

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática E1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia media de la solera.

#### Diseño y otros.

No se proyectan.

## **2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**

---

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos proyectados deben cumplir con las exigencias básicas del CTE, cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE en los apartados específicos de cada Documento Básico.

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

Existen pocas compartimentaciones interiores, ya que la mayoría de ellas se realizan con los muros portantes de termoarcilla con acabado interior de guarnecido, enlucido y pintura al temple.

### 2.4.1 PARTICIONES

---

Descripción del sistema	<p><b>PARTICIÓN TIPO 1 (P-1)</b></p> <p>Tabique de ladrillo hueco de 7 cm de espesor en interior, recibido con mortero de cemento.</p>
Parámetros	<p><u>Seguridad en caso de incendio</u>: Protección contra incendios según DB-SI.</p> <p><u>Protección frente al ruido</u>: Protección frente al ruido según DB-HR como elemento separador de recintos protegidos.</p> <p><u>Ahorro de energía: limitación de la demanda energética</u>: Se deberá tener en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática E1.</p> <p>Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se deberá tener en cuenta la transmitancia media de cada partición considerada como una partición interior con recinto no habitable con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la partición, tales como pilares.</p>

## 2.5 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.

### 2.5.1 REVESTIMIENTOS EXTERIORES

---

Descripción del sistema	<p><b>ACABADO EXTERIOR 1 (A-Re-1) ACABADO DE PIEDRA</b></p> <p>Zócalo de aplacado de granito nacional de 2 cm asentado con mortero de cemento y grapas.</p>
Parámetros y comportamiento	<p>Habitabilidad: Protección contra la humedad DB-HS1. Recogida y evacuación de residuos según DB-HS-2. Revestimiento fácil de limpiar con manguera de agua a presión.</p> <p>Seguridad: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI.</p> <p>Funcionalidad: No es de aplicación</p>

Descripción del sistema	<p><b>ACABADO EXTERIOR 2 (A-Re-2) REVOCO PÉTREO CON EL AISLAMIENTO INCORPORADO</b></p> <p>A base de placas rígidas de poliestireno expandido de 10 cm. de espesor de 15 a 20 kg./m<sup>3</sup> de densidad, adhesión de las placas mediante mortero hidráulico, ancladas mecánicamente con espigas, revestido de las mismas con mortero hidráulico, armado con malla de fibra de vidrio de 5x5 mm. y terminación final con revestimiento decorativo impermeable en color a escoger por la D.F., i/p.p. de solapes, angulares de arranque en primera hilada, esquineros, mallas especiales para mochetas y dinteles y medios auxiliares, s/NTE-RPR-9.</p>
Parámetros y comportamiento	<p>Habitabilidad: Protección contra la humedad DB-HS1. Recogida y evacuación de residuos según DB-HS-2. Revestimiento fácil de limpiar con manguera de agua a presión.</p> <p>Seguridad: Reacción al fuego y propagación interior según DB-SI.</p> <p>Funcionalidad: No es de aplicación</p>

## 2.5.2 REVESTIMIENTOS INTERIORES

---

Descripción del sistema	<p><b>ACABADO TIPO 1 (A-Ri-1). ALICATADO BAÑOS</b></p> <p>Acabado de alicatado de azulejo de pasta blanca, de 20x30cm, color a elegir por la DF en obra de calidad especial tomado con mortero de cemento o adhesivo según soporte.</p> <p>Masa inferior o igual a 0,30KN/m<sup>2</sup>.</p> <p>Las esquinas se resolverán con cantonera cuadrada de aluminio.</p>
Parámetros y comportamiento	<p>Habitabilidad: Protección frente a la humedad DB HS-1 y recogida y evacuación de residuos según DB HS-2.</p> <p>Revestimiento impermeable y fácil de limpiar.</p> <p>Seguridad: Clase de reacción ante el fuego C-s2,d0.</p> <p>Funcionalidad: No es de aplicación</p>

Descripción del sistema	<b>ACABADO TIPO 2 (A-Ri-2). PINTURA</b>  Acabado de pintura plástica lisa con fondo de pintura diluida muy fina, y dos manos de acabado, y color a determinar por la DF.
Parámetros y comportamiento	Habitabilidad: Revestimiento fácil de limpiar.  Seguridad: Clase de reacción ante el fuego C-s2,d0.  Funcionalidad: No es de aplicación

### 2.5.3 REVESTIMIENTOS SUELOS

---

Descripción del sistema	<b>ACABADO SUELO TIPO 1 (A-S-1). CERÁMICO</b>  El pavimento previsto para las zonas húmedas. Baldosa cerámica blanca de 40X20 cm, de calidad especial, tomada con cemento cola y rejuntada con antracita de 2mm, color a elegir por la DF.
Parámetros y comportamiento	Habitabilidad: No es de aplicación  Seguridad: Clase de reacción ante el fuego E <sub>FL</sub> .  Seguridad de utilización y accesibilidad según DB-SU-1: clase de resbaladicidad 2.  Funcionalidad: No es de aplicación

Descripción del Sistema	<b>ACABADO SUELO TIPO 2 (A-S-2). HORMIGON RULETEADO</b>
Parámetros y comportamiento	Habitabilidad: No es de aplicación  Seguridad: Clase de reacción ante el fuego EFL.  Seguridad de utilización y accesibilidad según DB-SUA-1: clase de resbaladicidad 3  Funcionalidad: No es de aplicación



Descripción del sistema	<p><b>ACABADO TECHO TIPO 1 (A-T-1). TECHO CONTINUO</b></p> <p>El sistema de techos suspendidos continuos está formado por placa de yeso laminado suspendida de montantes debidamente fijados al forjado o soporte mediante varillas roscadas.</p> <p>El acabado es de pintura plástica lisa con fondo de pintura diluida muy fina, y dos manos de acabado, y color a determinar por la DF.</p>
Parámetros y comportamiento	<p>Habitabilidad: Revestimiento fácil de limpiar.</p> <p>Seguridad: Clase de reacción ante el fuego C-s2,d0.</p> <p>Funcionalidad: No es de aplicación</p>

## 2.6 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

---

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.

Se definen en este apartado los parámetros establecidos en el Documento Básico HS de Salubridad, y cuya justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE.

<p><b>HS 1</b></p> <p><b>Protección frente a la humedad</b></p>	<p><b>Muros en contacto con el terreno.</b> Para la protección frente a la humedad en los muros semienterrados se han utilizado sistemas de impermeabilización con lámina asfáltica y dren perimetral con salidas bajo los pasillos intermedios rodeados de geotextil rellenos de gravas.</p> <p><b>Suelos:</b> En las soleras se ha planteado una barrera de vapor y aislamiento térmico debajo de la capa de 15 cm de hormigón armado con mallazo</p> <p><b>Fachadas.</b> Se ha instalado un aislamiento con barrera de vapor que impide la condensación.</p> <p><b>Cubiertas.</b> Se realizado una cubierta inclinada con acabado de teja mixta de hormigón con lámina de impermeabilización interior. Igualmente se ha instalado un sistema de recogida de pluviales perimetral que recoge las aguas en varias bajantes de pluviales que hacen discurrir el agua hasta la red general.</p>
---	--

<b>HS 2</b>				
<b>Recogida y evacuación de escombros</b>		<b>y de</b>		Para la recogida de residuos se ha previsto su almacenamiento en el interior del edificio hasta su recogida por el sistema normal del Ayuntamiento.
<b>HS 3</b>				
<b>Calidad del aire interior</b>		<b>del aire</b>		En cuanto a la calidad del aire interior se ha seguido un sistema de ventilación forzada por plantas con dos intercambiadores, uno en cada planta conectados con el exterior.

### 2.6.1 SISTEMA DE SERVICIOS

---

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

Se definen en este apartado una relación y descripción de los servicios que dispondrá el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos. Su justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE y en la Memoria de cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.

<b>Abastecimiento de agua</b>	Abastecimiento directo con suministro público continuo y presión suficientes. Esquema general de la instalación de un solo titular/contador.
<b>Evacuación de aguas</b>	Red pública unitaria (pluviales + residuales). Cota del alcantarillado público a mayor profundidad que la cota de evacuación e igual a un metro bajo la rasante del Camino de Santiago. Evacuación de aguas residuales residuales y pluviales, así como de los drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.
<b>Suministro eléctrico</b>	Red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 230 V en alimentación monofásica, y una frecuencia de 50 Hz. Instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente.
<b>Telefonía</b>	Redes privadas de varios operadores.
<b>Telecomunicaciones</b>	Redes privadas de varios operadores.
<b>Sistema de datos</b>	Se proyecta una red de servicio de datos
<b>Recogida de basuras</b>	Sistema de recogida de residuos centralizada con contenedores ocultos en el interior del edificio
<b>Instalación térmica</b>	La climatización del edificio se realiza mediante por una estufa de

biomasa ubicada en el salón

Sistema de calefacción por biomasa, alimentada por pellets. El combustible se almacena en un silo externo.

Datos de partida	
Protección contra-incendios	Edificio de una planta plantas de altura y <4m. de altura de evacuación descendente.
Anti-intrusión	Edificio bien equipado en un entorno entre medianerías
Electricidad	Suministro por IBERDROLA.
Alumbrado	Suministro a cargo del Ayuntamiento.
Fontanería	Un solo contador y titular. Abastecimiento con conexión a suministro público continuo con condiciones de caudal y presión suficiente.
Evacuación de residuos líquidos y sólidos	Evacuación de aguas residuales y pluviales a la red de alcantarillado pública de carácter unitaria.  Diámetro de la tuberías $\geq 75\text{cm}$ .  Pendiente mínima 2%.
Ventilación	Tipo de ventilación híbrida. Zona térmica según DB HS-3. Número de plantas 2.
Telecomunicaciones	Conexión telefónica a pie de parcela.
Instalaciones térmicas del edificio	Instalación individual de calefacción por biomasa.
Suministro de Combustibles	Pellets a suministrar por los centros de distribución más cercanos.
Ahorro de energía	Caldera de biomasa.
Incorporación energía solar térmica o fotovoltaica	

Otras energías renovables

Fuente energética: Biomasa

**Objetivos a cumplir**

Protección contra-incendios

Disponer de equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio.

Anti-intrusión

Disponer de equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección y el control de individuos ajenos al edificio en horario de local cerrado.

Electricidad

Según memoria específica.

Alumbrado

Según memoria específica.

Fontanería

Disponer 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 medio que permitan el ahorro y el control del caudal de agua. Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Evacuación de residuos líquidos y sólidos

Disponer de medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Ventilación

Disponer de medios para que los recintos puedan ventilar adecuadamente, 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 evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se realizará por la cubierta del edificio.

Telecomunicaciones

Disponer de accesos a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información.

Instalaciones térmicas del edificio

Disponer de unos medios adecuados para atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria, con objeto de conseguir un uso racional de la energía que consumen, por consideraciones tanto económicas como de protección al medio ambiente, y teniendo en cuenta a la vez los demás requisitos básicos que deben cumplirse en el edificio, y todo ello durante un período de vida económicamente razonable. Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Suministro de Combustibles

Pellets a suministrar desde los centros de distribución más cercanos.

Ahorro de energía

Instalación de una caldera de biomasa.

Incorporación energía solar térmica o fotovoltaica

Otras energías renovables

Caldera de biomasa.

### Prestaciones

Protección contra-incendios

Dotación de los extintores necesarios conforme a las instrucciones de la DB-SI.

Anti-intrusión

Pararrayos

Electricidad

Según memoria específica.

Alumbrado

Según memoria específica.

Ascensores

Transporte

Fontanería

Disponer de los caudales instantáneos necesarios con una temperatura para el ACS adecuada (preinstalación)

Evacuación de residuos líquidos y sólidos

La red de evacuación deberá disponer de cierres hidráulicos, con pendientes y diámetros adecuados, siendo accesibles y registrables.

Ventilación

Aire que cumpla con las condiciones mínimas de salubridad necesarias según la normativa vigente.

Telecomunicaciones

El edificio dispondrá de instalaciones de Radiodifusión sonora y televisión de emisiones terrenales, analógicas y digitales, satélites (RTV+TDT) y Telefonía.

Instalaciones térmicas del edificio

Condiciones interiores de bienestar térmico y temperatura adecuada del ACS.

Suministro de Combustibles

Pellets- madera

Ahorro de energía

Incorporación energía solar térmica o fotovoltaica

Otras energías renovables

Caldera de biomasa.

### Bases de cálculo

Protección contra-incendios

Según DB SI.

Anti-intrusión

Pararrayos

Electricidad

Según memoria específica.

Alumbrado

Según memoria específica.

Ascensores

Transporte

Fontanería

Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 4, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas

	Complementarias ITE.
Evacuación de residuos líquidos y sólidos	Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 5.
Ventilación	Diseño y dimensionado de la instalación según DB HS 3.
Telecomunicaciones	Diseño y dimensionado de la instalación según Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicación (RD 401/2003, de 4 de abril).
Instalaciones térmicas del edificio	Diseño y dimensionado de la instalación según DB HE 2, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios RITE, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.
Suministro de Combustibles	
Ahorro de energía	
Incorporación energía solar térmica o fotovoltaica	
Otras energías renovables	

## 2.7 EQUIPAMIENTO

---

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc.

Definición
------------

**Baños**

El equipamiento de los servicios está compuesto por:

2 Aseos: Inodoro y lavabo.

León, septiembre de 2012

**El Arquitecto**

**D. Andrés Rodríguez Sabadell**

En representación de RODRÍGUEZ VALBUENA ARQUITECTOS, S.L.P



# **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE CENTRO CÍVICO EN PARADILLA DE LA SOBARRIBA, VALDEFRESNO (LEÓN)**

AYUNTAMIENTO DE VALDEFRESNO

## **CUMPLIMIENTO DEL CTE**

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

SALUBRIDAD

PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

AHORRO DE ENERGÍA

### 3 CUMPLIMIENTO DEL CTE

#### 3.1 DB – SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

##### 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 el Centro Cívico, situado en Paradilla de la Sobarriba (León), 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 type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-F	<b>SE-F</b>	Estructuras de fábrica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-M	<b>SE-M</b>	Estructuras de madera	<input checked="" type="checkbox"/>	<input 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"/>
EHE-08	<b>EHE-08</b>	Instrucción de Hormigón Estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 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	<p>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</p> <p>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:</p> <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>	
Aptitud de servicio	<p>ESTADO LIMITE DE SERVICIO:</p> <p>Situación que de ser superada se afecta:</p> <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>	

## 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 está indicada en los planos de proyecto.	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.	
Modelo análisis estructural	<p>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.</p> <p>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.</p>	

## 3. Verificación de la estabilidad

$E_d, dst \leq E_d, stb$	<p><math>E_d, dst</math>: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.</p> <p><math>E_d, stb</math>: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.</p>
--------------------------	--

## 4. Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d \leq R_d$	<p><math>E_d</math>: Valor de cálculo del efecto de las acciones.</p> <p><math>R_d</math>: Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.</p>
----------------	--

## 5. Combinación de acciones

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

## 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+ψ2Q	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: $\square / H < 1/500$

Para la vigería de madera adoptaremos los siguientes límites:

Vigas vistas : L / 500                      Vigas ocultas : L / 400

Viguetas de piso vistas : L / 400                      Viguetas de piso ocultas : L / 300

Cabios y correas vistos : L / 300                      Cabios y correas ocultos : L / 200

### 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</b>  <b>(G):</b>	Peso Propio de la estructura:	<p>Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto <math>h</math> (cm.) x 25 kN/m<sup>2</sup>.</p> <p>El peso propio de las losas armadas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m<sup>3</sup>.</p> <p>Los elementos de madera, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 40 kN/m<sup>3</sup> (peso específico de la madera)</p>
	Cargas Muertas:	<p>Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).</p> <p>Se considera, para la formación de la cubrición de la cubierta con unas cargas ligeras constituidas por teja curva corriente y en su caso el falso techo gravitando en la estructura de cubierta.</p>
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	<p>Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería.</p> <p>En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se registrará por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.</p>

#### 2. Acciones Variables.

<b>Acciones Variables</b>  <b>(Q):</b>	La sobrecarga de uso:	<p>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.</p> <p>Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de vivienda o edificio.</p>
--	-----------------------	---

	Viento:	<p>Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento. Este Documento Básico cubre las construcciones de esbeltez inferiores a 6 (relación altura y anchura del edificio). En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.</p> <p>Para la determinación de la acción de viento ó presión estática <math>q_e</math> (fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto) se tendrá en cuenta:</p> <p><u>PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO.</u></p> <p>La presión dinámica del viento, de forma simplificada puede adoptarse <math>0,5 \text{ KN/m}^2</math>. 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 <math>0,45 \text{ KN/m}^2</math> para la zona B y de la densidad del aire, que suele tomarse <math>1,25 \text{ kg/m}^3</math>.</p> <p><u>COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN.</u></p> <p>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 3.3 El Grado de aspereza del entorno es tipo IV Zona urbana en general, industrial o forestal y la altura del punto considerado es 6 m con lo cual el Coeficiente de Exposición es <math>c_e = 1,73</math>.</p> <p><u>COEFICIENTE EÓLICO O DE PRESIÓN</u></p> <p>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 en 3.3.4 y 3.3.5.</p>
	Las acciones Térmicas:	No se han tenido en cuenta en la estructura de muros de carga y cubierta de madera.
	Nieve:	Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.1. La provincia de León, y en concreto Paradilla de la Sobarriba, se encuentra en la zona climática de invierno 1, con valores de sobrecarga de nieve de $2,48 \text{ KN/m}^2$ .
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	<p>Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.</p> <p>El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.</p>
	Acciones accidentales (A):	<p>Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.</p> <p>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.</p> <p>Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI.</p> <p>En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1.</p>

### 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 de este edificio son las indicadas a continuación:

#### **Cargas Gravitatorias en el Edificio:**

Niveles	Peso propio del forjado	Cargas muertas de Cubierta	Sobrecarga de Nieve	Carga Total
Cubierta (madera)	0,20 kN/m <sup>2</sup>	0,50 kN/m <sup>2</sup>	2,48 kN/m <sup>2</sup>	3,68 kN/m <sup>2</sup>

### 4. Cargas Lineales

Cerramiento Fachada Termoarcilla 2,34 kN/m <sup>2</sup>	Panel cartón-yeso tipo pladur.	0,20 kN/m <sup>2</sup>
	Muro de termarcilla de 24cm	2,14 kN/m <sup>2</sup>
	Sistema aislado exterior de fachada (Aislamiento XPS poliestireno C02)	0,00 kN/m <sup>2</sup>
Cerramiento Particiones Interiores 2,10 kN/m <sup>2</sup>	½ Pie de ladrillo hueco doble	1,80 kN/m <sup>2</sup>
	Guarnecido y enlucido de yeso 1,5 cm.	0,15 kN/m <sup>2</sup>
	Guarnecido y enlucido de yeso 1,5 cm.	0,15 kN/m <sup>2</sup>
	Aislamiento XPS poliestireno C02	0,00 kN/m <sup>2</sup>
Cargas Térmicas	Dadas las dimensiones del edificio no se ha previsto una junta de dilatación. Se han adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE en la tabla 42.3.5, y no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.	

#### 3.1.3 CTE - SE-C – CIMENTOS

##### 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 se clasifica como C-1 (construcciones de menos de 4 plantas).	
Número mínimo de sondeos	Para este tipo de construcción y tipo de terreno, la distancia máxima entre puntos de reconocimiento es de 35m y la campaña mínima exigida por el CTE constará de 1 sondeo mecánicos y un ensayo de penetración dinámica.	
Tipo de Terreno	El tipo de terreno es T-1 (terreno favorable).	
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).	
Características de los materiales que intervienen	Hormigón	HA-25/B/30/Ila para cimentación.
	Tipo de cemento	CEM II
	Tamaño máximo de árido	30mm 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/m3
	Fck	25MPA(N/mm²)= 250Kg/cm²
	Tipo de acero	B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.
	Fyk	500 N/mm² = 5.100 kg/cm²

## 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. Terreno suelto de rellenos, nivel freático y con edificaciones colindantes. El nivel freático esta a una profundidad que se puede considerar de poca	
Tipo de reconocimiento:	Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación y una agresividad del mismo, en base a un reconocimiento del terreno, a la espera de la realización de un estudio geotécnico para determinar si la solución prevista para la cimentación así como sus dimensiones y armados son adecuados al terreno. (Pendiente de estudio geotécnico)	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	- 1,00 m.
	Estrato previsto para cimentar	Gravas medias con arenas gruesas
	Nivel freático	No se detecta la presencia de nivel freático. Estimada >7,00m
	Coeficiente de permeabilidad	$K_s = 10^{-4}$ cm/s
	Tensión admisible considerada	0,20 N/mm²
	Peso específico del terreno	$\gamma = 1.8$ kN/m³
	Angulo de rozamiento interno del terreno	$\phi = 35^\circ$
	Coeficiente de Balasto	$K = 4.100$ KN/m³

**3.Cimentación:**

Descripción:	Cimentación de tipo superficial. Se proyectan zapatas corridas de hormigón armado.
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 10 cm. que sirve de base a las zanjas y zapatas de cimentación.

**4.Sistema de contención:**

Descripción:	Muretes de hormigón armado de 20 y 25 cm. de espesor como apoyo de los muros de carga y confinamiento de las capas de enchado y solera de la planta baja.
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-F – FÁBRICA.

#### 1. Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según lo indicado en el documento DB-SE-F, en el apartado 2 Bases de cálculo y en el apartado 5 Comportamiento estructural (apartado 5.1, 5.2 y 5.3 DB-SE-F).
Juntas de movimientos:	Se dispondrán juntas de movimientos para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños, teniendo en cuenta, para las fábricas sustentadas, las distancias indicadas en la tabla 2.1 del DB-SE-F.  Siempre que sea posible la junta se proyectará con solape.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre la vivienda según el documento DB-SE-AE.

#### 2. Durabilidad y Materiales.

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

Consideraciones	<p>La durabilidad de un paño de fábrica es la capacidad para soportar, las condiciones físicas y químicas a las que estará expuesto. Esta depende de la clase de exposición y de la composición, propiedades y comportamiento de los materiales.</p> <p>Las clases de exposición están indicadas en las tablas 3.1 y 3.2 del DB-SE-F. Se tiene en cuenta el entorno, la exposición local a la humedad, las soluciones constructivas adoptadas y el efecto de revestimientos y chapados protectores.</p>
Clase y designación	<p>A los efectos de determinar la clase de exposición indicada en la tabla 3.1, se considera para los muros de carga exteriores no protegidos de la lluvia una clase IIb.</p> <p>Para elementos interiores (ambiente no agresivo) se proyecta una clase I.</p>
Pieza:	Se proyecta un bloque termoarcilla de espesor 24cm.
Morteros:	Cemento Portland CEM I con plastificantes.
Elementos de enlace:	Acero Inox Ferrítico.
Armaduras	Para clase IIa y IIb deben utilizarse armaduras de acero de al carbono protegidas mediante acero galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica este terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea no inferior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura no sea inferior a 30mm.

### 3. Fábricas.

Según el apartado 8.2.1. Categorías de ejecución del DB-SE-F se piden que las fábricas a colocar en la obra como muros de carga sean de la Categoría B.

- *Resistencia a Compresión.*

Se define mediante ensayos sobre probetas de fábrica según los criterios que se indican en el anejo C del DB-SE-F

Resistencia característica a la compresión de fábricas usuales  $f_k$  (N/mm<sup>2</sup>)

Los bloques de termoarcilla usarán un mortero mixto con resistencia a compresión de 10 N/mm<sup>2</sup> con una dosificación volumétrica de 1 cemento:1/2 cal: 4 arena.

- *Resistencia a Cortante.*

En función del tipo de la pieza y del mortero a utilizar se define la resistencia a cortante para fábricas según la tabla 4.5 del DB-SE-F.

### 4. Ejecución y Control.

Humectación de las piezas	Las piezas se humedecerán antes de su empleo durante unos minutos.	
Colocación de las piezas	Ajustar los bloques de termoarcilla verticalmente y a tope los machihembrados de los bloques, para crear una junta vertical. <b>Otras consideraciones serán las indicadas por el fabricante del bloque.</b>	
Relleno de juntas	En los bloques termoarcilla, colocar un espesor de mortero de unos 3cm, para una vez asentado el bloque quede un grueso de tendel de 1 a 1,5cm. Extender una cama de mortero continua para la colocación de los bloques sobre el forjado. En muros exteriores de termoarcilla de una sola hoja, ejecutar el tendel discontinuo formando dos bandas de mortero, para conseguir una separación entre bandas de mortero de 1 a 2cm, una vez asentados los bloques. <b>Otras consideraciones serán las indicadas por el fabricante del bloque.</b>	
Control de la fábrica	Reglas para el relleno de juntas, limitando rehundidos y espesores de tendeles y llagas:	
	Ordinarios	8 a 15mm.
	De juntas delgada:	1 a 3mm. <sup>3</sup>
	Podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1. Para las tolerancias se emplearán los valores de la tabla 8.2 del DB-SE-F, que se han tenido en cuenta en las formulas de cálculo. Se establece tres categorías de ejecución A, B y C, según lo indicado en el apartado 8.2.1. del DN-SE-F. En nuestro caso estamos en Categoría B	

## 3.1.5 CTE - SE-M – MADERA.

## 1. Datos previos

Condicionantes de partida:

La estructura de toda la cubierta está realizada en madera laminada y apoyada sobre muros de carga de termoarcilla.

Datos sobre el terreno:

Topografía del terreno en sensible pendiente.  
El nivel freático se encuentra muy por debajo de la cota de apoyo de la cimentación, por lo que no se considera necesario tomar medidas especiales de impermeabilización. Otros datos del terreno consultar apartado SE-C.

## 2. Sistema estructural proyectado

Descripción general del sistema estructural:

La estructura elegida para la cubierta se basa en una solución estructural constituida por vigas y viguetas de madera laminada encolada, siendo una cubierta a dos aguas y la cubierta del salón de actos a dos aguas de diferente inclinación.

La madera empleada es tipo GL24h y debe cumplir ampliamente con la normativa vigente. Se selecciona su tipo y clase resistente, de acuerdo al Eurocódigo 5, NBR 7190 y el Código Técnico "DB-SE-M ESTRUCTURAS DE MADERA", en el que se definen sus propiedades.

## 3. Principios Generales y Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según lo indicado en el documento DB-SE-M, en el apartado 5 Análisis estructural y en el apartado 6 Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 6.1 y 6.2 DB-SE-M).

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Se ha considerado, de acuerdo con la propiedad, una vida nominal de la estructura comprendida para 50 años. Se considera que estamos en clase de riesgo 1 (protegido de la intemperie con un contenido de humedad menor que el 20%).

Acciones:

Se ha considerado las acciones que actúan sobre la cubierta según el documento DB-SE-AE.

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 definidas en el Documento Básico de Madera CTE DB-SE M y también las indicadas 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.

Durabilidad:

Se diseña la estructura y se tomarán las medidas oportunas para garantizar la durabilidad de 50 años. Se considera que estamos en clase de riesgo 1 (protegido de la intemperie con un contenido de humedad menor que el 20%).

La clase resistente para la madera laminada es de GL24h.

#### 4. Materiales a Utilizar. Coeficientes de Seguridad.

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

Se consideran los siguientes tipos de madera y clases resistentes de acuerdo con la norma CTE SE-M, artículo 4 Materiales

Las clases resistentes son:

*Madera laminada encolada homogénea.* Clases resistentes GL24h, GL28h, GL32h y GL36h.

**Se han diseñado con una madera laminada encolada tipo GL24h.**

#### 5. Método de cálculo.

- Resistencia de la pieza frente a la solicitación de flexión

Se calcula el momento flector máximo de cálculo  $M_d$ , sumando los momentos máximos producidos por la carga permanente y la carga variable, multiplicados por los coeficientes de mayoración de acciones correspondientes, mediante la expresión siguiente:

$$M_d = [(G + P) \cdot \gamma_g + Q \cdot \gamma_q] L^2 / 8 \quad \text{en la que:}$$

$G$ ,  $P$  y  $Q$  son los datos de carga introducidos (carga permanente, peso propio y sobrecarga).

$\gamma_g$  es el coeficiente parcial de seguridad para las acciones permanentes, de valor 1,35.

$\gamma_q$  es el coeficiente parcial de seguridad para las acciones variables, de valor 1,50.

El cociente entre este momento flector de cálculo y el módulo resistente de la pieza ( $W = b \cdot h^2 / 6$ ) proporciona el valor de la tensión normal de cálculo  $\sigma_{m,d}$ . La expresión es:

$$\sigma_{m,d} = M_d / W$$

La comprobación se realiza comparando esta tensión de cálculo  $\sigma_{m,d}$  con la resistencia de cálculo a la flexión de la madera seleccionada  $f_{m,d}$ .

Para la obtención de ésta última se emplea la expresión siguiente:

$$f_{m,d} = f_{m,k} \cdot k_{mod} \cdot k_{ls} / \gamma_M \quad \text{en la que:}$$

$f_{m,k}$  es la resistencia característica a la flexión correspondiente a la Clase Resistente seleccionada.

$k_{mod}$  es un factor de modificación, que tiene en cuenta la duración de la carga y el contenido de humedad de la madera (estimado mediante la Clase de Servicio elegida).

$k_{ls}$  es un factor denominado de CARGA COMPARTIDA, cuyo valor es 1 para elementos aislados, y 1,1 para elementos conectados por un sistema continuo de distribución de carga (\*).

$\gamma_M$  es el coeficiente parcial de seguridad del material, que para las combinaciones fundamentales tiene el valor 1,3.

(\*) *Se trata de conjuntos de piezas similares con separaciones iguales, que se encuentran lateralmente conectados a través de un sistema continuo de elementos. Dichos elementos deben estar calculados para resistir las cargas que actúan sobre ellos, ser continuos al menos sobre dos vanos y tener sus juntas contrapeadas. Por ejemplo, viguetas de forjado o de cubierta, unidas por entablados o tableros de entrevigado.*

El resultado de la comprobación será "SUFICIENTE" cuando  $f_{m,d} \geq \sigma_{m,d}$ , e "INSUFICIENTE" en el caso contrario. El Índice  $I_m$  expresa la relación  $\sigma_{m,d} / f_{m,d}$ , que debe ser menor o igual a la unidad.

Ha de tenerse en cuenta que no realiza la comprobación de inestabilidad por pandeo lateral, ya que supone que las piezas flectadas tienen su cara superior firmemente arriostrada por otros elementos (viguetas en el caso de vigas, y entarimados o tableros en el caso de viguetas de forjado).

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

- Resistencia de la pieza frente a la solicitación de cortante.

Se calcula el esfuerzo cortante máximo de cálculo  $V_d$ , como suma de los cortantes máximos producidos por la carga permanente y la carga variable, multiplicados por los coeficientes de mayoración de acciones correspondientes, empleando la expresión siguiente:

$$V_d = [(G + P) \gamma_G + Q \cdot \gamma_Q] L / 2 \quad \text{en la que, tanto las cargas como sus coeficientes parciales de seguridad, son los mismos descritos en el apartado 1.1.}$$

A partir del valor del cortante de cálculo  $V_d$  se obtiene la tensión tangencial de cálculo  $\tau_d$ , mediante la aplicación de la expresión siguiente:

$$\tau_d = V_d \cdot 1,5 / A \quad \text{en la que } A \text{ es el área de la sección transversal de la pieza.}$$

La comprobación se realiza comparando la tensión tangencial de cálculo  $\tau_d$  con la resistencia de cálculo a esfuerzo cortante de la madera seleccionada  $f_{v,d}$ .

Para la obtención de ésta última se emplea la expresión siguiente:

$$f_{v,d} = f_{v,k} \cdot k_{mod} \cdot k_{ls} / \gamma_M \quad \text{en la que:}$$

$f_{v,k}$  es la resistencia característica a esfuerzo cortante correspondiente a la Clase Resistente seleccionada.

$k_{mod}$ ,  $k_{ls}$  y  $\gamma_M$  son los coeficientes ya definidos en el apartado 1.1.

El resultado de la comprobación será "SUFICIENTE" cuando  $f_{v,d} \geq \tau_d$ , e "INSUFICIENTE" en el caso contrario. El Índice  $I_v$  expresa la relación  $\tau_d / f_{v,d}$ , que debe ser menor o igual a la unidad.

- Flecha de la pieza en el centro del vano

No se trata propiamente de una comprobación, sino de un dato necesario para las comprobaciones posteriores, que además puede resultar de interés para el calculista. La flecha que se estima es la flecha total (inicial + diferida) producida por la acción de la carga permanente y la carga variable.

$$U_{fin} = u_{inst} (1 + k_{def}) \quad \text{en la que:}$$

$U_{fin}$  es la deformación final.

$u_{inst}$  es la deformación inicial (o instantánea)

$k_{def}$  es un factor que tiene en cuenta el incremento de la deformación con el tiempo, debido al efecto combinado de la fluencia y la humedad.

Se calculan separadamente las deformaciones instantáneas producidas por las cargas permanentes y las cargas variables (sobrecargas), mediante la fórmula de la flecha en elementos biapoyados sometidos a flexión simple bajo carga uniforme:

$$U1_{inst} = (G + P) \cdot L^4 \cdot 5 / 384 \cdot E \cdot I_y$$

$$U2_{inst} = Q \cdot L^4 \cdot 5 / 384 \cdot E \cdot I$$

A partir de los valores de así calculados, se obtienen las deformaciones finales debidas a los dos tipos de cargas, mediante la aplicación de los factores  $k_{def}$  que corresponden a la duración de las cargas y a la Clase de Servicio seleccionada. A estos efectos, el programa considera las cargas variables como cargas de media duración.

La suma de las flechas finales debidas a las cargas permanentes y las cargas variables, da como resultado la flecha total  $U_{fin}$ .

- Deformación vertical absoluta de la pieza.

La comprobación consiste en comparar la deformación total  $U_{fin}$  obtenida en el apartado 1.3, con el dato de la flecha absoluta máxima admisible  $F_{max}$  que se ha introducido previamente como uno de los REQUERIMIENTOS.

El Índice indica la relación entre ambos valores, mediante la expresión  $I_F = U_{fin} / F_{max}$ .

Para que la comprobación resulte "ADMISIBLE", el valor del Índice no debe ser mayor a la unidad.

- Deformación vertical relativa de la pieza.

Esta comprobación consiste en comparar la deformación total  $U_{fin}$  definida en el apartado 1.3, con el valor de la flecha relativa máxima admisible, obtenida aplicando a la longitud total de la pieza  $L$  la limitación de la deformación relativa  $f_{max}$ . Este dato ha sido previamente introducido en el apartado de los REQUERIMIENTOS.

El Índice indica la relación entre ambos valores, mediante la expresión  $I_f = U_{fin} / (L / f_{max})$ .

Para que la comprobación resulte "ADMISIBLE" (como en el resto de los casos) el valor de este Índice no debe ser mayor a la unidad.

- Flechas máximas admisibles.

Vigas vistas :  $L / 500$  Vigas ocultas :  $L / 400$

Viguetas de piso vistas:  $L / 400$  Viguetas de piso ocultas :  $L / 300$

Cabios y correas vistos:  $L / 300$  Cabios y correas ocultos :  $L / 200$

- Resistencia de la pieza a flexión en situación de fuego

El proceso de comprobación es similar al descrito en el apartado 4 "Cálculo resistente", pero en este caso los cálculos se realizan para una sección de madera más reducida, que es resultado de la acción del fuego.

Para la evaluación del comportamiento ante el fuego de la estructura se utiliza lo indicado en la norma CTE SE-M Estructuras de madera sometidas al fuego y en el método seguido se describe en el Eurocódigo 5 como "Método de la sección eficaz". Según este método, durante un incendio las dimensiones de la sección transversal de una pieza disminuyen en una proporción que depende del tiempo de duración del fuego  $EF$  y de la velocidad de carbonización de la madera. En él se establece una sección de cálculo (sección inicial) de forma que, descontando la parte carbonizada, quede una sección (sección eficaz) capaz de seguir resistiendo los esfuerzos que la solicitan sin colapsar. Esta carbonización se lleva a cabo durante un tiempo que se establece en proyecto y es durante éste tiempo cuando se producirá la evacuación y la llegada de los servicios de extinción y socorro (Método de la sección eficaz).

No obstante, y tratándose implícitamente de viviendas unifamiliares, se puede hacer una reflexión: Si para salvar el edificio hay que emplear más del doble de material, parece más económico construirlo con secciones estrictas y, si resulta destruido, construir otro nuevo. Sin olvidar que un recorrido de evacuación de éste tipo se realiza en segundos, si se puede, y, si no es posible, en cuatro minutos el humo habrá hecho inútil toda precaución del calculista. Consideramos una resistencia al fuego de R30.

De este modo, las dimensiones iniciales de la sección de la pieza ( $h$  y  $b$ ) se transforman en unas nuevas dimensiones (menores), que se pueden obtener de las fórmulas siguientes:

$$h_{fi} = h - [(EF \cdot \beta_o) + d_o] \quad \text{expresión del canto eficaz de la pieza (con la cara inferior expuesta al fuego), y}$$

$$b_{fi} = b - 2[(EF \cdot \beta_o) + d_o] \quad \text{expresión del ancho eficaz de la pieza (con acción del fuego por las dos caras laterales).}$$

En ambas expresiones:

$EF$  es el dato de la estabilidad al fuego exigida (en minutos), introducido en el recuadro de los REQUERIMIENTOS.

$\beta_o$  es la velocidad de carbonización de la clase de madera seleccionada, que ya incluye la corrección debida al efecto del redondeado de las esquinas.

$d_o$  es una profundidad de carbonización adicional, añadida para compensar la pérdida de resistencia de la zona perimetral causada por el efecto de la temperatura.

El momento flector de cálculo en situación de fuego  $M_{d,fi}$  se obtiene mediante la expresión siguiente:

$$M_{d,fi} = [(G + P) \gamma_{G,fi} + Q \cdot \gamma_{Q,fi}] L^2 / 8 \quad \text{en la que } G, P \text{ y } Q \text{ son las acciones, y}$$

$\gamma_{G,fi}$  es el coeficiente parcial de seguridad para las acciones permanentes en situación de fuego, al que se le asigna valor 1.

$\gamma_{Q,fi}$  es el coeficiente parcial de seguridad para las acciones variables en situación de fuego. Suele adoptarse el valor 0,5 para edificios de viviendas y oficinas, y 0,7 para edificios públicos y comerciales. El programa estima este dato a partir del grado  $EF$  especificado.

El cociente entre el momento flector de cálculo así obtenido y el módulo resistente de la sección eficaz de la pieza ( $W_{fi} = b_{fi} \cdot h_{fi}^2 / 6$ ) proporciona el valor de la tensión normal de cálculo en situación de fuego  $\sigma_{m,d,fi}$ . La expresión empleada es:

$$\sigma_{m,d,fi} = M_{d,fi} / W_{fi}$$

La comprobación se realiza comparando esta tensión de cálculo  $\sigma_{m,d,fi}$  con la resistencia de cálculo a la flexión en situación de fuego de la madera seleccionada  $f_{m,d,fi}$ .

Para la obtención de ésta última se emplea la expresión siguiente:

$$f_{m,d,fi} = f_{m,k} \cdot K_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{ls} / \gamma_{M,fi}, \quad \text{en la que:}$$

$f_{m,k}$  es la resistencia característica a la flexión correspondiente a la Clase Resistente de madera seleccionada.

$K_{mod,fi}$  es el factor de modificación en situación de incendio, que depende de la duración de la carga y de la Clase de Servicio. Para el método de la sección eficaz tiene valor unidad.

$k_{fi}$  es un coeficiente que permite transformar los valores característicos de las propiedades del material en valores medios. Se adopta 1,25 para madera aserrada y 1,15 para madera laminada encolada.

$k_{ls}$  es el factor denominado de CARGA COMPARTIDA, ya explicado en el apartado 1.1.

$\gamma_{M,fi}$  es el coeficiente parcial de seguridad del material en situación de fuego, cuyo valor se establece en 1,0.

El resultado de esta comprobación es "SUFICIENTE" cuando  $f_{m,d,fi} \geq \sigma_{m,d,fi}$ , e "INSUFICIENTE" en el caso contrario. El Índice  $I_{m,fi}$  expresa la relación  $\sigma_{m,d,fi} / f_{m,d,fi}$ , que debe ser menor o igual a la unidad.

De igual modo que en 1.1, el programa no realiza la comprobación de inestabilidad por pandeo lateral de la pieza flectada, ya que supone que su cara superior se encuentra arriostrada por otros elementos.

- Resistencia de la pieza a cortante en situación de fuego

Del mismo modo que en la comprobación anterior, la sección de madera analizada es la que corresponde a la sección eficaz, obtenida por el procedimiento descrito en la "DB-SE-M ESTRUCTURAS DE MADERA"



Se calcula el esfuerzo cortante máximo de cálculo en situación de fuego  $V_{d,fi}$  aplicando los coeficientes de mayoración de acciones a los esfuerzos cortantes máximos producidos por la carga permanente y la carga variable, mediante la expresión siguiente:

$$V_{d,fi} = [(G + P) \gamma_{G,fi} + Q \cdot \gamma_{Q,fi}] L / 2$$

en la que  $G$ ,  $P$  y  $Q$  son las acciones, y los coeficientes parciales de seguridad ya han sido descritos en el apartado 1.6.

El valor de la tensión tangencial de cálculo  $\tau_d$  se obtiene a partir de este cortante de cálculo  $V_{d,fi}$ , mediante la aplicación de la expresión siguiente:

$$\tau_{d,fi} = V_{d,fi} \cdot 1,5 / A_{fi}$$

en la que  $A_{fi}$  es el área de la sección eficaz de la pieza, obtenida mediante el producto  $h_{fi} \times b_{fi}$  (ver 1.6).

La comprobación se realiza comparando la tensión tangencial de cálculo en situación de fuego  $\tau_{d,fi}$  con la resistencia de cálculo a esfuerzo cortante en situación de fuego  $f_{v,d,fi}$  de la Clase Resistente de madera que se ha seleccionado.

Para la obtención de ésta última se emplea la expresión siguiente:

$$f_{v,d,fi} = f_{v,k} \cdot k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot k_{ls} / \gamma_{M,fi} \quad \text{en la que}$$

$f_{v,k}$  es la resistencia característica a esfuerzo cortante correspondiente a la Clase Resistente seleccionada, y el resto de los factores y coeficientes ya han sido descritos en 2.6.

El resultado de la comprobación será “SUFICIENTE” cuando  $f_{v,d,fi} \geq \tau_{d,fi}$ , e “INSUFICIENTE” en el caso contrario. El Índice correspondiente expresa la relación  $I_{v,fi} = \tau_{d,fi} / f_{v,d,fi}$ , que debe ser menor o igual a la unidad.

## 3.1.6 NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE.

**NCSE-02****Norma de Construcción Sismorresistente**

R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).

## 3.1.6.1 ACCIÓN SÍSMICA.

Clasificación de la construcción:	Edificio de uso social (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Pórticos de correas y vigas de madera sobre muros de carga de termoarcilla
Aceleración Sísmica Básica ( $a_b$ ):	$a_b < 0.04 \text{ g}$ , (siendo $g$ la aceleración de la gravedad)
Coefficiente de contribución ( $K$ ):	$K = 1,0$
Coefficiente adimensional de riesgo ( $\rho$ ):	$\rho = 1,0$ (en construcciones de normal importancia)
Coefficiente de amplificación del terreno ( $S$ ):	Para ( $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$ ), por lo que $S = C / 1,25$
Coefficiente de tipo de terreno ( $C$ ):	Terreno tipo I ( $C=1.0$ ) Roca compacta, suelo cementado o granular denso Terreno tipo II ( $C=1.3$ ) Roca muy fracturada, suelo granular y cohesivo duro Terreno tipo III ( $C=1.6$ ) Suelo granular de compacidad media Terreno tipo IV ( $C=2.00$ ) Suelo granular suelto ó cohesivo blando
Aceleración sísmica de cálculo ( $A_c$ ):	$A_c = S \cdot \rho \cdot a_b =$ $A_c = S \times \rho \times a_b = 0.032 \text{ g}$ $A_c = S \times \rho \times a_b = 0.0416 \text{ g}$ $A_c = S \times \rho \times a_b = 0.0512 \text{ g}$ $A_c = S \times \rho \times a_b = 0.064 \text{ g}$
Ámbito de aplicación de la Norma	<b>No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación</b> , pues se trata de una construcción de normal importancia con pórticos bien arriostrados entre sí situada en una zona de aceleración sísmica básica $a_b$ inferior a $0,04 \text{ g}$ , conforme al artículo 1.2.3. y al <i>Mapa de Peligrosidad</i> de la figura 2.1. de la mencionada norma. Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estado límite últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.
Método de cálculo adoptado:	Análisis Modal Espectral
Factor de amortiguamiento:	Estructura de hormigón armado compartimentada: 5%
Periodo de vibración de la estructura:	Se indican en los listados de cálculo por ordenador
Número de modos de vibración considerados:	3 modos de vibración (La masa total desplazada >90% en ambos ejes)
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:	La parte de sobrecarga a considerar en la masa sísmica movilizable es = 0.5 (viviendas)
Coefficiente de comportamiento por ductilidad:	$\mu = 1$ (sin ductilidad) $\mu = 2$ (ductilidad baja) $\mu = 3$ (ductilidad alta)

	$\mu = 4$ (ductilidad muy alta)
Efectos de segundo orden (efecto $p\Delta$ ): (La estabilidad global de la estructura)	Los desplazamientos reales de la estructura son los considerados en el cálculo multiplicados por 1.5
Medidas constructivas consideradas:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Arriostramiento de la cimentación mediante un anillo perimetral con vigas riostras y centradoras y solera armada de arriostramiento de hormigón armado.</li> <li>b) Atado de los pórticos exentos de la estructura mediante vigas perpendiculares a los mismos.</li> <li>c) Concentración de estribos en el pie y en cabeza de los pilares.</li> <li>d) Pasar las hiladas alternativamente de unos tabiques sobre los otros.</li> </ul>
Observaciones:	

### 3.1.7 INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08.

#### **EHE-08** Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

R.D. 1247/2008, de 18 de Julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### 3.1.7.1 DATOS PREVIOS

Condicionantes 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 EHE-08.
Datos sobre el terreno:	<p>Topografía del terreno sensiblemente plana.</p> <p>El nivel freático se encuentra muy por debajo de la cota de apoyo de la cimentación, por lo que no se considera necesario tomar medidas especiales de impermeabilización. Otros datos del terreno consultar apartado SE-C.</p>

#### 3.1.7.2 SISTEMA ESTRUCTURAL PROYECTADO

Descripción general del sistema estructural:	La estructura elegida se basa en una estructura formada por muros de carga sobre zapatas corridas de hormigón armado y para la formación de los huecos en fachada se diseñan cargaderos de hormigón armado. La estructura de cubierta es de madera laminada.
FORJADOS	No se proyectan
VIGAS Y ZUNCHOS	Zunchos perimetrales de atado del conjunto de los muros de fábrica, con dimensiones indicadas en los planos.
ESCALERAS Y RAMPAS	No se proyectan
PILARES	No se proyectan
MUROS RESISTENTES	Muretes de hormigón armado que sirven de apoyo de muros de carga (bloques termoarcilla).

## 3.1.7.3 PRINCIPIOS GENERALES Y MÉTODO DE LOS ESTADOS LÍMITES.

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos de la vigente EHE-08, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.
Redistribución de esfuerzos	Se realiza una redistribución (incrementos o disminuciones) de esfuerzos que satisfagan las condiciones de equilibrio entre cargas, esfuerzos y reacciones. Este análisis lineal son redistribución limitada solamente se podrá utilizar para comprobaciones de Estados Límites Últimos, según el artículo 19.2.3 de la EHE-08.
Combinación de las Hipótesis de Cálculo:	<p>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 EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4.2.2º del CTE DB-SE:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Situaciones no sísmicas</p> <math display="block">\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i &gt; 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}</math> <p>Situaciones sísmicas</p> <math display="block">\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}</math> </div> <p>siendo:</p> <p><math>\gamma_{Gj}</math>: Coeficiente de mayoración de acciones permanentes (peso propio).  <math>\gamma_{Qj}</math>: Coef. de mayoración de acciones variables (sobrecarga, viento).  <math>\gamma_a</math>: Coef. de mayoración de acciones sísmicas.  <math>G_{kj}</math>: Valor característico de las acciones permanentes (peso propio).  <math>Q_{kj}</math>: Valor característico de las acciones variables (sobrecarga, viento).  <math>A_{e,k}</math>: Valor característico de las acciones sísmicas.</p>
Análisis Estructural. Dimensionamiento de secciones	<p>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.</p> <p>El dimensionamiento de secciones se hace de acuerdo con las indicaciones en la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08.</p> <p>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.</p> <p>En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).</p> <p>Para el dimensionado de las secciones de hormigón armado en estados límites últimos se emplean el <b>método de la parábola-rectángulo y el diagrama rectangular</b>, con los diagramas tensión-deformación del hormigón y para cada tipo de acero, de acuerdo con la normativa vigente (ver apéndice).</p>
Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente EHE-08.

## 3.1.7.4 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: CYPECAD 2011.e
Empresa	Cype Ingenieros , Avenida Eusebio Sempere nº 5. Alicante.
Descripción del programa Idealización de la estructura Simplificaciones efectuadas	<p>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 y viguetas. 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).</p> <p>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.</p> <p>El método de cálculo de los forjados se realiza mediante un cálculo plano en la hipótesis de viga continua empleando el método matricial de rigidez o de los desplazamientos, con un análisis en hipótesis elástica.</p> <p>En el caso de un análisis de solicitaciones en hipótesis plástica el programa, partiendo del cálculo elástico, considera una redistribución plástica de momentos en la que, como máximo, se lleguen a igualar los momentos de apoyos y vano, aplicando el criterio de la Instrucción EHE-08.</p> <p>No se ha utilizado la reducción de los coeficientes de ponderación, ni por cálculo riguroso (5%), ni por utilizar un forjado con distintivo de calidad (10%).</p>

## 3.1.7.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales a utilizar en la estructura son los siguientes:

**HORMIGÓN ARMADO**

Hormigón	HA-25/P/30/IIa para cimentación y HA-25/P/20/I resto de la estructura.
Tipo de cemento	CEM II
Tamaño máximo de árido	40 mm en cimentación, 20 mm para el resto (vigas).
Máxima relación agua/cemento	0,65 para estructura interior (vigas) y 0,60 para estructuras exteriores y cimentación
Mínimo contenido de cemento	250 kg/m <sup>3</sup> para estructura interior (vigas, forjados, pilares, etc.) y 275kg/m <sup>3</sup> para estructuras exteriores y cimentación
F <sub>ck</sub>	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 <sub>yk</sub>	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	
Coeficiente de Minoración	1.15	
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434.78	

**3.1.7.6 COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y NIVELES DE CONTROL**

El nivel de control de ejecución de acuerdo al Artº 92 de EHE-08 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 EHE-08.

*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 EHE-08, Cap. XVI CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LOS PRODUCTOS, en los artículos 86, 87 y siguientes.

Los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 son los siguientes y de aplicación para el presente proyecto:

Hormigón	Coeficiente de minoración		1,50
	Nivel de control		ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración		1,15
	Nivel de control		NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración		
	Cargas Permanentes	1,35	Cargas variables
	Nivel de control		NORMAL

**3.1.7.7 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 EHE-08.
Recubrimientos:	<p>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 al vida útil de proyecto y aplicar el artículo 37.2.4 recubrimientos y sus sucesivas tablas, y se considera un Control de Ejecución Normal.</p> <p>Para elementos estructurales interiores (ambiente no agresivo, clase I) se proyecta con un recubrimiento nominal de 25mm.</p> <p>Para elementos estructurales exteriores (ambiente Normal de humedad media, clase II<sub>a</sub>) se proyecta con un recubrimiento nominal de 30mm.</p> <p>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 EHE-08.</p>
Cantidad mínima de cemento:	<p>250 kg/m<sup>3</sup> para estructura interior en ambiente I (vigas, forjados, pilares, etc.).</p> <p>275kg/m<sup>3</sup> para estructuras exteriores en ambiente II<sub>a</sub></p>

Cantidad máxima de cemento:

Para el tamaño de árido previsto de 20 mm la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m³.

Para el tamaño de árido previsto de 30 mm la cantidad máxima de cemento es de 350 kg/m³.

Resistencia mínima recomendada:

Para ambiente I y IIa la resistencia mínima es de 25 Mpa.

Relación agua / cemento:

Para ambiente I máxima relación agua / cemento 0,65, para ambiente IIa es 0,60

### 3.1.7.8 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 EHE-08. 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 EHE-08. 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 el artículo 86 de la EHE-08 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 tabla 86.5.4.1 de la EHE-08)

	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 m³	100 m³	100 m³
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m²	1.000 m²	-
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 apartado 6 del Anejo 19 de la EHE-08

Control del acero y de las armaduras

Se aplicará todo lo indicado en el artículo 87 y 88 de la EHE-08.

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 el artículo 92 de la EHE-08,, realizándose todos los controles indicados en dicho artículo y adoptándose los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:

TIPO DE ACCIÓN	Coeficiente de mayoración
PERMANENTE	1,35
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,50
VARIABLE	1,50
ACCIDENTAL	1,00

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:

- Niveles de control.
- Lotes de ejecución.
- Unidades de inspección.
- Frecuencias de comprobación.

Todo se realizará de acuerdo con lo indicado en el art. 92 de la EHE-08.

## 3.2 DB – SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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 del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto (Artículo 11 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad en caso de Incendio” en edificios de nueva construcción, se acredita mediante el cumplimiento de las 6 exigencias básicas SI. El uso de la edificación, tal como se define en el Anejo SI A, es de USO PÚBLICA CONCURRENCIA.

Por ello, los elementos de protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, si no es cumpliendo las exigencias del presente documento, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones previstas requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora firmado por un técnico titulado competente de su plantilla (Art. 18 del RIPCI).

### Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del Documento Básico SI

Tipo de proyecto: PROYECTO CENTRO CÍVICO

Tipo de obras previstas: OBRA NUEVA

Uso: PÚBLICA CONCURRENCIA



**Características generales del edificio**

	USO	SUPERFICIE ÚTIL (m²)	SUPERFICIE CONSTRUIDA INTERIOR (m²)
<b>PLANTA BAJA</b>	Entrada	3,66	
	Vestíbulo-distribuidor	9,13	
	Oficina-almacén	8,51	
	Aseos mujer	3,33	
	Aseos hombre	2,15	
	Salón de actos	64,78	
	<b>TOTAL</b>	<b>91,56</b>	<b>112,90</b>

**3.2.1 SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR**

**EXIGENCIA BÁSICA SI 1:** Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

**1. Compartimentación en sectores de incendio**

El edificio destinado a Centro Cívico se subdivide en **un único sector de incendio**:

- La ocupación no excede de 500 personas.
- La superficie construida total es inferior a los 2.500 m<sup>2</sup>. **Tabla SI.3.2**
- El aparcamiento es exterior.

**2. Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio**

- Uso: Pública concurrencia.
- Plantas sobre rasante con altura de evacuación  $h \leq 15\text{m}$ .
- Sector de incendios único.
- Al constituir un único sector de incendios se han adoptado las resistencias al fuego de los elementos estructurales.

**3. Locales y zonas de riesgo especial**

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en el edificio se clasificarán conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1.

En este proyecto no existen locales de riesgo especial

#### 4. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación

La compartimentación de los espacios se mantendrá en los espacios ocultos tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc, salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

El desarrollo de las cámaras no estancas se limita a tres plantas y 10m. de altura.

En los puntos singulares donde son atravesados los elementos de compartimentación de incendios por las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc, la resistencia al fuego requerida a dichos elementos de compartimentación se mantiene en dichos puntos. Para ello se disponen de elementos pasantes que aportan una resistencia al menos igual a la del elemento EI 90 o EI 120, según atraviere los distintos usos.

#### 5. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los materiales de construcción y revestimientos interiores del edificio serán en su mayoría piezas de arcilla cocida, pétreos, cerámicos, vidrios, morteros, hormigones y yesos, materiales de clase A1 y A1<sub>FL</sub> conforme al R.D. 312/2005 sin necesidad de ensayo.

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1., superándose el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado:

Situación del elemento	REVESTIMIENTOS	
	De techos y paredes	De suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B <sub>FL</sub> -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados, etc o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2 (4)

Todos los elementos constructivos compuestos tienen en su cara expuesta al fuego una resistencia al fuego superior a EI 30.

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

La justificación de que la reacción al fuego de los elementos constructivos empleados cumple las condiciones exigidas, se realizará mediante el marcado CE. Para los productos sin marcado CE la justificación se realizará mediante Certificado de ensayo y clasificación conforme a la norma UNE EN 13501-1:2002, suscrito por un laboratorio acreditado por ENAC, y con una antigüedad no superior a 5 años en el momento de su recepción en obra por la Dirección Facultativa.

Los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Las butacas y asientos fijos tapizados pasan el ensayo según las normas siguientes:
  - UNE-EN 1021-1:2006 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado – Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión”
  - UNE-EN 1021-2:2006 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado – Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerrilla”.
- b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc:
  - Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 “Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.

(4) Se refiere a la parte inferior de la cavidad.

### 3.2.2 SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

---

**EXIGENCIA BÁSICA SI 2:** Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto por el edificio considerado como a otros edificios.

#### 1. Fachadas

Los muros de cerramiento de las fachadas se ejecutarán con muros de termoarcilla de 24cm de espesor.

La clase de reacción al fuego del material de acabado de las fachadas será B-s3,d2.

#### 2. Cubiertas

La cubierta está prevista de vigas y pares de madera.

Se comprueban según el anejo SI E Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

La resistencia al fuego de la cubierta, REI 60.

La clase de reacción al fuego del material de acabado de las cubiertas será B<sub>ROOF</sub>(t1).

### 3.2.3 SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

---

**EXIGENCIA BÁSICA SI 3:** 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.

### 1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

El edificio proyectado es de uso Pública concurrencia e independiente de cualquier otro uso, por lo que no requiere ninguna compatibilidad de los elementos de evacuación.

### 2. Cálculo de la ocupación

El cálculo de la ocupación a efectos de las exigencias relativas a la evacuación es el siguiente:

	USO	SUPERFICIE ÚTIL (m²)	DENSIDAD (m²/persona)	OCUPACIÓN (persona)
<b>PLANTA BAJA</b>	Entrada	3,66	2,0	2
	Vestíbulo-distribuidor	9,13	2,0	5
	Oficina-almacén	8,51	10,0	1
	Aseos mujer	3,33	3,0	1
	Aseos hombre	2,15	3,0	1
	Salón de actos	62,55	1,0	63
	Armario	2,23	0,0	0
<b>TOTALES</b>		<b>91,56</b>		<b>73</b>

Se han estimado unas densidades de ocupación adecuadas al uso de pública concurrencia en cumplimiento de las disposiciones legales y aplicando criterios de simultaneidad.

No se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal.

### 3. Número de Salidas y longitud de los recorridos de evacuación

A continuación, se indica el número de salidas proyectadas, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

- Se proyectan una salida al espacio exterior seguro en la planta baja.
- La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no exceden de 50 m.

### 4. Dimensionado de los medios de evacuación

Se ha tenido en cuenta para el cálculo de la evacuación la inutilización de una de las puertas.

Puertas y pasos  $AP \geq P/200$   $P \geq 0,80m$ .

Una puerta de dos hojas de  $0,85m = 1,70m > 73/200 = 0,36m < 1,70m$ .

La puerta peatonal automática dispondrá de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

Que, cuando se trate de una puerta corredera abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220N. Al encontrarse la puerta en un recorrido accesible según DB SUA sólo se admitirá la primera opción.

La puerta peatonal automática se someterá obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la normativa UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

No se prevén pasillos de evacuación.

## **5. Protección de las escaleras**

No se prevén escaleras.

## **6. Puertas situadas en recorridos de evacuación**

Las puertas de salida del edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga la evacuación, conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1. La apertura de las citadas puertas está prevista en el sentido de la evacuación.

En el presente proyecto no se prevé la existencia de puertas giratorias.

## **7. Señalización de los medios de evacuación**

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretende hacer a cada salida.

g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una salida del edificio accesible se señalizarán mediante las señales establecidas en los apartados anteriores acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

h) Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

i) El tamaño de las señales será:

- 1) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- 2) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- 3) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

El tamaño y diseño del edificio no hace necesaria la indicación de las salidas, no existen lugares desde los que no se vea claro el itinerario de salida. Aun así se señalarán los itinerarios, así como la salida principal del edificio.

## **8. Control del humo del incendio**

No es necesario un sistema de control de humos ya que la ocupación no supera las 500 personas.

## **9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio.**

No es necesario un sistema alternativo de evacuación de personas con discapacidad ya que la altura de evacuación no supera los 10m.

### **3.2.4 SI 4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO**

---

**EXIGENCIA BÁSICA SI 4:** 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.

#### **1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

El edificio proyectado dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplen lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le son de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requerirá la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

USO PREVISTO:.....PÚBLICA CONCURRENCIA.

INSTALACIÓN:.....**EXTINTORES PORTÁTILES.**

CONDICIONES:.....Uno de eficacia 21A -113B:

Cada 15'00 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este DB. Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual puede servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instala además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

NÚMERO TOTAL DE EXTINTORES PORTÁTILES:

	Nº extintores portátiles
<b>Planta baja</b>	
Vestíbulo	1
<b>Total</b>	<b>1</b>

USO PREVISTO:..... PÚBLICA CONCURRENCIA

INSTALACIÓN:..... **BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.**

CONDICIONES: ..... No resultan necesarios.

USO PREVISTO:..... PÚBLICA CONCURRENCIA

INSTALACIÓN:..... **COLUMNA SECA.**

CONDICIONES: ..... No resultan necesarias.

USO PREVISTO:..... PÚBLICA CONCURRENCIA.

INSTALACIÓN:..... **SISTEMA DE ALARMA.**

CONDICIONES: ..... No resultan necesarios.

USO PREVISTO:.....PÚBLICA CONCURRENCIA.

INSTALACIÓN:.....**SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.**

CONDICIONES: ..... No resultan necesarios.

USO PREVISTO:.....PÚBLICA CONCURRENCIA.

INSTALACIÓN:.....**HIDRANTES EXTERIORES.**

CONDICIONES: ..... No resultan necesarios.

## 2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) estarán señalizados mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño son:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Se dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal, cuyas características y posición se describen en el Apartado SUA 4 de *Seguridad de utilización y accesibilidad* en la Memoria de Cumplimiento del CTE.

### 3.2.5 SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

**EXIGENCIA BÁSICA SI 5:** Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

#### 1. Condiciones de aproximación y de entorno. Condiciones del espacio de maniobra

El emplazamiento del edificio garantiza las condiciones de aproximación y de entorno para facilitar la intervención de los bomberos.

##### Condiciones de los viales de aproximación a los espacios de maniobra del edificio:

Anchura libre:	10 m. > 3,50 m.
Altura libre o de gálibo:	libre > 4,50 m.
Capacidad portante:	20 kN/m <sup>2</sup> .
Anchura libre en tramos curvos:	7,20 m. a partir de una radio de giro mínimo de 5,30 m.

El edificio tiene una altura de evacuación < 9m., por lo que no es exigible disponer de las condiciones de entorno de los edificios.

El espacio de maniobra se encuentra libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, u otros obstáculos.

#### 2. Accesibilidad por fachada

El edificio tiene una altura de evacuación < 9m., por lo que no es exigible disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios.



### 3.2.6 SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

**EXIGENCIA BÁSICA SI 6:** La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

#### 1. Generalidades

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumple los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

#### 2. Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, duración del incendio, el valor del cálculo del efecto de las acciones, en todo instante, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

#### 3. Elementos estructurales principales

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales es la siguiente:

Elementos estructurales principales		Descripción	Valor proyectado	Valor exigido
	Muros portantes	Termoarcilla de 24cm	REI 240	R 120
	Cubierta en zona oficina y aseos	Cubierta ligera de vigas y pares de madera. (*)	REI 30	R 30
	Cubierta en salón de actos	Cubierta ligera de vigas y pares de madera.	REI 60	R 60

\* La estructura principal de la cubierta podrá ser R30 de conformidad con lo señalado en el DB SI6 3.2 donde indica que para aquellas cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m<sup>2</sup>.

\*\* Para una resistencia al fuego mayor que R 120, se deberá cumplir lo establecido para vigas con las tres caras expuestas al fuego en el apartado C.2.3.1. del Anejo C del DB-SI. La distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada será de 75mm., obteniendo así una resistencia al fuego de R 180.

#### 4. Elementos estructurales secundarios

Los elementos estructurales secundarios, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego ya que no comprometen la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendios.

### 3.3 DB – SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

---

El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización y Accesibilidad” 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 sus características de diseño, construcción y mantenimiento, así como facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad. (Artículo 12 de la Parte I de CTE).

El cumplimiento del Documento Básico de “Seguridad de utilización y Accesibilidad” en edificios de obra nueva, se acredita mediante el cumplimiento de las 9 exigencias básicas SUA.

Por ello, los elementos de seguridad y protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, si no es cumpliendo las exigencias del presente documento, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de utilización.

#### 3.3.1 SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

---

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 1:** 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.

##### 1. Resbaladividad de los suelos

Para el uso de Pública concurrencia se fijan las siguientes clases de resbaladividad de los pavimentos. Para ello se ha dividido en edificio en tres zonas con las siguientes exigencias:

Zonas principales	Clase 1
Zonas de acceso y escaleras	Clase 2
Zonas húmedas	Clase 2

##### 2. Discontinuidades en el pavimento

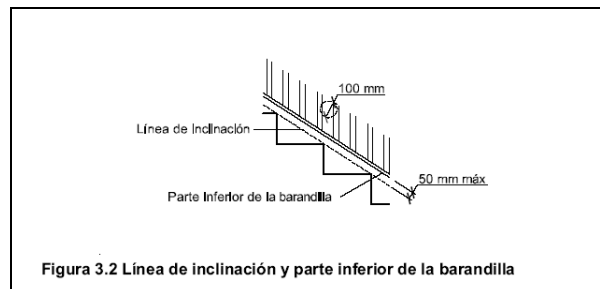
El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencias de traspies o de tropiezos. No existen resaltos en los pavimentos de más de 6 mm. Los desniveles de menos de 50 mm. se resolverán con pendientes de menos del 25%. En zonas interiores destinadas a la circulación de personas el suelo no presenta perforaciones por las que pueda introducirse una esfera de 15 mm. de diámetro. La distancia entre las puertas de acceso al edificio y el peldaño más próximo es mayor de 1,20 m y mayor que el ancho de la hoja de la puerta. Las barreras para delimitar zonas de circulación tendrán una altura mínima de 80cm. Las zonas de circulación no podrán disponer de un escalón aislado, ni dos consecutivos, salvo zonas de uso restringido, los accesos y salidas de los edificios y los accesos a estrados o escenarios, excluyendo los itinerarios accesibles.

### 3. Desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, se proyectan barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 0'55 m.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55cm y que sean susceptibles de acusar caídas, mediante diferenciación visual y táctil, La diferenciación comenzará a 25cm. del borde, como mínimo.

Las barreras de protección en el hueco de la escalera interior tienen una altura comprendida de 100 cm, medida desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños. Por su diseño constructivo no tiene puntos de apoyo que permita ser escalable, no tiene aberturas que permitan el paso de una esfera de  $\varnothing$  10 cm., y el barandal inferior está a una distancia máxima de 5 cm. de la línea de inclinación de la escalera.



Las barreras de protección en las zonas exteriores de la primera planta primera tendrán una altura de 100mm., medida desde el nivel de suelo acabado. Están realizadas con barandilla de vidrio laminado, por lo que no pueden ser escalables ni tienen aberturas que permitan el paso de una esfera de  $\varnothing$  10 cm.

Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de 0'80 kN/m, uniformemente distribuida, aplicada a 1'20 m o sobre el borde superior del elemento si este es inferior.

No existe riesgo de caídas en ventanas.

### 4. Escaleras y rampas

No se proyectan escaleras al ser un edificio de planta baja.

### 3.3.2 SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 2:** Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

#### 1. Impacto

Con elementos fijos

Altura libre mínima de pasos 2,50 m. > 2,20 m.

Altura libre de puertas 2,12 m. > 2,00 m.

Las fachadas no contienen elementos salientes significativos en las zonas de circulación y en cualquier caso estarán a una altura mínima de 2,2m.

El acceso a la parte inferior de mesetas y tramos de escaleras está impedido por muro de fábrica perimetral que bordea las escaleras.

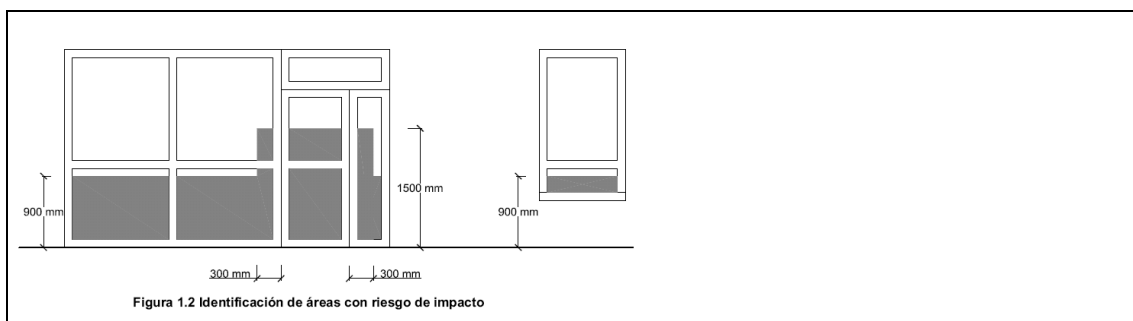
Con elementos practicables

El barrido de las puertas de acceso a las zonas situadas en pasillos cuya anchura es inferior a 2,50 m. no invaden dicho pasillo.

Con elementos frágiles

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un **impacto nivel 2**.

Áreas con riesgo de impacto



Con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas con montantes separados una distancia >0,6m. estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10m. y a una altura superior comprendida entre 1,50m. y 1,70m..

## 2. Atrapamiento

Las puertas correderas de accionamiento manual, incluidos los mecanismos de apertura y cierre tienen una distancia mínima de 20cm hasta el objeto fijo más próximo.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

### 3.3.3 SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

---

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 3:** Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

#### 1. Aprisionamiento

Las puertas de los baños y aseos dispondrán de un sistema de desbloqueo desde el exterior. En cumplimiento del R.E.B.T. el control de la iluminación se realizará desde el interior.

Los aseos accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada a sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos (como máximo 25N en general, 65N cuando sean resistentes al fuego).

Los pequeños recintos y espacios de las zonas comunes, están dispuestas y tienen dimensiones adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

### 3.3.4 SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

---

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 4:** 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.

#### 1. Alumbrado normal

En zonas interiores, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 100 lux, medido a nivel del suelo. En el resto de zonas exteriores la instalación de alumbrado normal es capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 20 lux, medido a nivel del suelo

Las rampas dispondrán de un sistema de iluminación de balizamiento propias de locales con bajo nivel de iluminación.

En zonas exteriores de paso de vehículos o de vehículos y personas, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 20 lux, medido a nivel del suelo.

En escaleras interiores, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 75'00 lux, medido a nivel del suelo. En el resto de zonas interiores la instalación de alumbrado normal es capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 50'00 lux, medido a nivel del suelo

En zonas interiores de paso de vehículos o de vehículos y personas, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 50'00 lux, medido a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40%.

## **2. Alumbrado de emergencia**

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que pueden abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Se ha previsto dotar de alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100'00 personas; no es de aplicación en este proyecto.
- b) Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Documento Básico SI;
- c) Los aparcamientos cerrados cuya superficie construida exceda de 100'00 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio; no es de aplicación en este proyecto.
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el Documento Básico SI.
- e) Los aseos generales de planta.
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- g) Las señales de seguridad.
- h) Los itinerarios accesibles.

Su posición se indica en la correspondiente documentación gráfica.

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

- a) Se situarán al menos a 2'00 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.
- c) Como mínimo se colocan en las siguientes zonas:

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

La instalación proyectada es fija, está provista de fuente propia de energía y entra automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

Se ha considerado como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70'00% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanza al menos el 50'00% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5'00 segundos y el 100'00% a los 60'00 segundos.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio siguientes:

- Duración de 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.
- Iluminancia mínima de 1 lux en el nivel del suelo en las vías de evacuación.
- Iluminancia mínima de 5 lux en los puntos en que estén situado los extintores, bocas de incendio y pulsadores manuales de alarma.

Se dispondrán de aparatos autónomos de Alumbrado de Emergencia situados en los puntos señalados en la documentación gráfica.

### **3.3.5 SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN**

---

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 5:** Se limitará el riesgo derivado de 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.

Esta exigencia básica no es de aplicación para el uso de pública concurrencia previstos para menos de 3.000 espectadores de pie.

### **3.3.6 SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

---

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 6:** Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

En la edificación proyectada no existen pozos, ni depósitos, no existiendo el riesgo de ahogamiento.

### 3.3.7 SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO ·

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 7:** Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

No resulta de aplicación por no acondicionarse espacios exteriores para uso Aparcamiento.

### 3.3.8 SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO ·

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 8:** Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

#### 1. Procedimiento de verificación

**Frecuencia esperada de impactos  $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0,000562$  impactos / año**

Densidad de impactos sobre el terreno en:  $N_g = 2,50$  impactos / año  $\text{km}^2$

Altura del edificio en el perímetro:  $H = 3,60$  m.

Superficie de captura equivalente del edificio:  $A_e = 125$   $\text{m}^2$

Coeficiente relacionado con el entorno:  $C_1 = 0,50$  próximo a otros edificios de la misma altura o más altos

5,5

**Riesgo admisible  $N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \cdot 10^{-3} = 0,00061$  impactos / año**

$C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5$

Coeficiente función del tipo de construcción:  $C_2 = 3$  Estructura y cubierta de madera

Coeficiente función del contenido del edificio:  $C_3 = 1$  Edificio con contenido no inflamable

Coeficiente función del uso del edificio:  $C_4 = 3$  Pública concurrencia

Coeficiente función de la necesidad de continuidad:  $C_5 = 1$  Otros edificios

Puesto que  $N_e < N_a$ , **NO es necesaria la instalación de protección contra el rayo.**



### 3.3.9 SUA 9 ACCESIBILIDAD

---

**EXIGENCIA BÁSICA SUA 9:** Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Se contempla una entrada accesible al edificio a través de su puerta principal.

El edificio está proyectado con un itinerario accesible.

El edificio contempla itinerarios accesibles entre todas las zonas de uso público con los orígenes de evacuación y con los elementos accesibles.

Se prevé la instalación de un aseo accesible.

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores serán mecanismos accesibles.

Estarán señalizadas las entradas accesibles al edificio, los itinerarios accesibles y mediante SIA, complementado, en su caso con flecha direccional.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3\pm 1$  mm en interiores y  $5\pm 1$  mm en exteriores.

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

### 3.4 DB – HS: EXIGENCIAS BÁSICAS DE 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».*

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*.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

### 3.4.1 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:  
evitar la adherencia entre ellos;  
proporcionar protección física o química a la membrana;  
permitir los movimientos diferenciales entre los *componentes* de la cubierta;  
actuar como capa antipunzonante;  
actuar como capa filtrante;  
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  $\text{m/s}$  o  $\text{cm/s}$ . 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:  
contiene sustancias de carácter químico hidrófobo que evitan o disminuyen sensiblemente la absorción de agua;  
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.

HS1 Protección frente a la humedad Muros en contacto con el terreno	Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coeficiente de permeabilidad del terreno	K <sub>s</sub> = 10 <sup>-5</sup> cm/s (01)		
	Grado de impermeabilidad	1 (02)		
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad (03) <input type="checkbox"/> flexorresistente (04) <input type="checkbox"/> pantalla (05)		
	situación de la impermeabilización	<input type="checkbox"/> interior <input type="checkbox"/> exterior <input type="checkbox"/> parcialmente estanco (06)		
	Condiciones de las soluciones constructivas	(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				

HS1 Protección frente a la humedad Suelos	Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coeficiente de permeabilidad del terreno	K <sub>s</sub> = 10 <sup>-5</sup> cm/s (01)		
	Grado de impermeabilidad	1 (02)		
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad <input type="checkbox"/> flexorresistente <input type="checkbox"/> pantalla		
	Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> suelo elevado (03) <input checked="" 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		
	Condiciones de las soluciones constructivas	C2+C3+D1 (08)		
	(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				

frente a la humedad Fachadas y	Zona pluviométrica de promedios	III (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 type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C (03)		

Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input checked="" type="checkbox"/> E0	<input type="checkbox"/> E1	(04)
Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1	<input checked="" type="checkbox"/> V2	<input type="checkbox"/> V3 (05)
Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 (06)
Revestimiento exterior	<input checked="" type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	
Condiciones de las soluciones constructivas	R1+C2 (07)		

- (01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (02) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.
- (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.
- (05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad

Grado de impermeabilidad	único
Tipo de cubierta	
<input type="checkbox"/> plana	<input checked="" type="checkbox"/> inclinada
<input checked="" type="checkbox"/> convencional	<input type="checkbox"/> invertida
Uso	
<input type="checkbox"/> Transitable	<input 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	
Condición higrotérmica	
<input type="checkbox"/> Ventilada	
<input checked="" type="checkbox"/> Sin ventilar	
Barrera contra el paso del vapor de agua	
<input type="checkbox"/> barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico ( 01)	
Sistema de formación de pendiente	
<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 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 checked="" type="checkbox"/> placas aislantes	
<input type="checkbox"/> elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos	
<input type="checkbox"/> chapa grecada	
<input type="checkbox"/> elemento estructural (forjado, losa de hormigón)	

Pendiente	28 % y 36% (02)
Aislante térmico (03)	
Material	Poliestireno extruido
espesor	10 cm
Capa de impermeabilización (04)	
<input type="checkbox"/> Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados	
<input checked="" type="checkbox"/> Lámina de oxiasfalto	
<input type="checkbox"/> Lámina de betún modificado	
<input type="checkbox"/> Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)	
<input type="checkbox"/> Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)	

- ☐ Impermeabilización con poliolefinas  
☐ Impermeabilización con un sistema de placas

**Sistema de impermeabilización**

<input type="checkbox"/> adherido	<input type="checkbox"/> semiadherido	<input checked="" type="checkbox"/> no adherido	<input type="checkbox"/> fijación mecánica
-----------------------------------	---------------------------------------	---	--

**Cámara de aire ventilada**

Área efectiva total de aberturas de ventilación:  $S_s = \frac{\text{[ ]}}{\text{[ ]}} = \text{[ ]} 30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$

Superficie total de la cubierta:  $A_c = \text{[ ]}$

**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)
- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Baldosas recibidas con mortero | <input type="checkbox"/> Capa de mortero | <input type="checkbox"/> Piedra natural recibida con mortero |
| <input type="checkbox"/> Adoquín sobre lecho de arena   | <input type="checkbox"/> Hormigón        | <input type="checkbox"/> Aglomerado asfáltico                |
| <input type="checkbox"/> Mortero filtrante              | <input type="checkbox"/> 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), (08)

**Tejado**

- ☒ Teja ☐ Pizarra ☐ Zinc ☐ Cobre ☐ Placa de fibrocemento ☐ Perfiles sintéticos
- ☐ Aleaciones ligeras ☐ Otro: [ ]

- (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.
- (08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

## 3.4.2 HS2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

**HS2 Recogida y evacuación de residuos**  
 Ámbito de aplicación: Esta sección se aplica a los edificios de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

**Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva** No necesario

<input checked="" type="checkbox"/>	Para recogida de residuos puerta a puerta	
<input type="checkbox"/>	Para recogida centralizada con contenedores de calle de superficie (ver cálculo y características DB-HS 2.2)	
<input type="checkbox"/>	Almacén de contenedor o reserva de espacio fuera del edificio	

**Almacén de contenedores** No procede

**Superficie útil del almacén [S]:** min 3,00 m<sup>2</sup>

nº estimado de ocupantes = Σdormit sencill + Σ 2dormit dobles	período de recogida [días]	Volumen generado por persona y día [dm <sup>3</sup> /(pers.·día)]	factor de contenedor [m <sup>2</sup> /l]		factor de mayoración		
[P]	[T <sub>r</sub> ]	[G <sub>i</sub> ]	capacidad del contenedor en [l]	[C <sub>r</sub> ]	[M <sub>i</sub> ]		
	7	papel/cartón	1,55	120	0,0050	papel/cartón	1
	2	envases ligeros	8,40	240	0,0042	envases ligeros	1
	1	materia orgánica	1,50	330	0,0036	materia orgánica	1
	7	vidrio	0,48	600	0,0033	vidrio	1
	7	varios	1,50	800	0,0030	varios	4
				1100	0,0027		

$S = 0,8 \cdot P \cdot \sum (T_r \cdot G_i \cdot C_r \cdot M_i)$

**S =**

**Características del almacén de contenedores:**

temperatura interior	T ≤ 30º
revestimiento de paredes y suelo	impermeable, fácil de limpiar
encuentros entre paredes y suelo	redondeados

debe contar con:

toma de agua	con válvula de cierre
sumidero sifónico en el suelo	antimúridos
iluminación artificial	min. 100 lux (a 1m del suelo)
base de enchufe fija	16A 2p+T (UNE 20.315:1994)

**Espacio de reserva para recogida centralizada con contenedores de calle**  $S_R = P \cdot \sum F_f$

P = nº estimado de ocupantes = Σdormit sencill + Σ 2dormit dobles	Ff = factor de fracción [m <sup>2</sup> /persona]	$S_R \geq \min 3,5 \text{ m}^2$
	fracción Ff	
	envases ligeros	0,060
	materia orgánica	0,005
	papel/cartón	0,039
	vidrio	0,012
	varios	0,038
		<b>Ff =</b>

**Espacio de almacenamiento inmediato en las viviendas**

Cada vivienda dispondrá de espacio para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella

Las viviendas aisladas o pareadas podrán usar el almacén de contenedores del edificio para papel, cartón y vidrio como espacio de almacenamiento inmediato.

$C = CA \cdot P_v$

Capacidad de almacenamiento de cada fracción: [C]

[P <sub>v</sub> ] = nº estimado de ocupantes = Σdormit sencill + Σ 2dormit dobles	[CA] = coeficiente de almacenamiento [dm <sup>3</sup> /persona]	C ≥ 30 x 30	C ≥ 45 dm <sup>3</sup>
	fracción CA	CA	s/CTE
	envases ligeros	7,80	
	materia orgánica	3,00	
	papel/cartón	10,85	
	vidrio	3,36	
	varios	10,50	

**Características del espacio de almacenamiento inmediato:**

los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros	en cocina o zona aneja similar
punto más alto del espacio	1,20 m sobre el suelo
acabado de la superficie hasta 30 cm del espacio de almacenamiento	impermeable y fácilmente lavable

## 3.4.3 HS3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

**HS3: Calidad del aire interior**

**Ámbito de aplicación:** esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos

**Caudal de ventilación** (Caracterización y cuantificación de las exigencias)  
**SEGÚN MEMORIA ESPECÍFICA**

Tabla 2.1.

	nº ocupantes por depend. (1)	Caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ [l/s] (2)	total caudal de ventilación mínimo exigido $q_v$ [l/s] (3) = (1) x (2)
Oficina	2	3	6
Aseos	1	15	15
Aseo	1	15	15
Salón de actos	65	3	194

68

**Diseño**

Sistema de ventilación de la vivienda: ☒ híbrida ☐ mecánica

circulación del aire en los locales: ☐ de seco a húmedo

a b

dormitorio /comedor / sala de estar cocina baño/aseo

**aberturas de admisión (AA)** **aberturas de extracción (AE)**

☐ carpintería ext. clase 2-4 (UNE EN 12207:2000) AA = aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable

☐ carpintería ext. clase 0-1 (UNE EN 12207:2000) AA = juntas de apertura sistema adicional de ventilación con extracción mecánica (1) (ver DB HS3 apartado 3.1.1).

☐ para ventilación híbrida AA comunican directamente con el exterior local compartimentado > AE se sitúa en el inodoro

dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable AE: conectadas a conductos de extracción

particiones entre locales (a) y (b) locales con varios usos distancia a techo > 100 mm

**aberturas de paso** **zonas con aberturas de admisión y extracción** distancia a rincón o equina vertical > 100 mm

cuando local compartimentado > se sitúa en el local menos contaminado conducto de extracción no se comparte con locales de otros usos, salvo trasteros

Viviendas



	Condiciones particulares de los elementos	Serán las especificadas en el DB HS3.2
	<input checked="" type="checkbox"/> Aberturas y bocas de ventilación	DB HS3.2.1
	<input checked="" type="checkbox"/> Conductos de admisión	DB HS3.2.2
	<input checked="" type="checkbox"/> Conductos de extracción para ventilación híbrida	DB HS3.2.3
	<input checked="" type="checkbox"/> Conductos de extracción para ventilación mecánica	DB HS3.2.4
	<input checked="" type="checkbox"/> Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores	DB HS3.2.5
	<input checked="" type="checkbox"/> Ventanas y puertas exteriores	DB HS3.2.6

### 3.4.4 HS4 SUMINISTRO DE AGUA

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las “Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua”, aprobadas el 12 de Abril de 1996<sup>1</sup>.

#### 1. Condiciones mínimas de suministro

##### 1.1. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

**Tabla 1.1** Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

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

<sup>1</sup> “Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua”. La presente Orden es de aplicación a las instalaciones interiores (generales o particulares) definidas en las “Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua”, aprobadas por Orden del Ministerio de Industria y Energía de 9 de diciembre de 1975, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias, si bien con las siguientes precisiones:

- Incluye toda la parte de agua fría de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (alimentación a los aparatos de producción de calor o frío).
- Incluye la parte de agua caliente en las instalaciones de agua caliente sanitaria en instalaciones interiores particulares.
- No incluye las instalaciones interiores generales de agua caliente sanitaria, ni la parte de agua caliente para calefacción (sean particulares o generales), que sólo podrán realizarse por las empresas instaladoras a que se refiere el Real Decreto 1.618/1980, de 4 de julio.

Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

**Presión mínima.**

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser :  
 100 KPa para grifos comunes.  
 150 KPa para fluxores y calentadores.

**Presión máxima.**

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

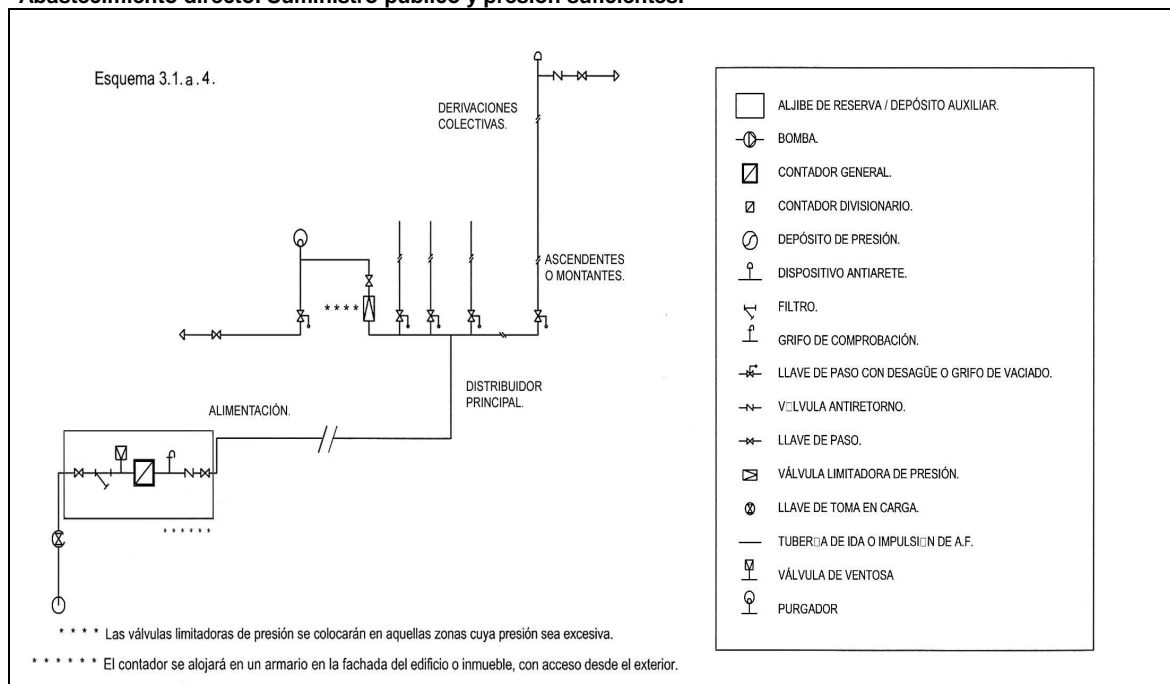
**2. Diseño de la instalación.****2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.**

En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

- Edificio con un solo titular.  
☒ (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).

- ☐ Edificio con múltiples titulares.

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/>            | Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente). |
| <input type="checkbox"/>            | Depósito auxiliar y grupo de presión. ( Sólo presión insuficiente).                 |
| <input type="checkbox"/>            | Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.                   |
- 
- |                          |   |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente. |
| <input type="checkbox"/> | Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.                  |
| <input type="checkbox"/> | Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.         |

**Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.**

## 2.2. Esquema. Instalación interior particular. SEGÚN MEMORIA ESPECÍFICA

### 3. Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

#### SEGÚN MEMORIA ESPECÍFICA

#### 3.4.5 HS5 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

##### 1. Descripción General:

<b>Objeto:</b>	Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc... que requieren estudios específicos.					
<b>Características de Alcantarillado Acometida:</b>	del de	<input checked="" type="checkbox"/> Público. <input type="checkbox"/> Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela). <input checked="" type="checkbox"/> Unitario / Mixto <sup>2</sup> . <input type="checkbox"/> Separativo <sup>3</sup> .				
<b>Cotas y Capacidad de la Red:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Cota alcantarillado > Cota de evacuación <input type="checkbox"/> Cota alcantarillado < Cota de evacuación  200 Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado 1 Pendiente % 50 Capacidad en l/s	(Implica definir estación de bombeo) <table border="1" style="float: right;"> <tr><td>Valor mm</td></tr> <tr><td>Valor %</td></tr> <tr><td>Valor l/s</td></tr> </table>		Valor mm	Valor %	Valor l/s
Valor mm						
Valor %						
Valor l/s						

##### Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

<b>Características de la Red de Evacuación del Edificio:</b>	Explicar el sistema. (Mirar el apartado de planos y dimensionado)		
	<input type="checkbox"/> Separativa total. <input checked="" type="checkbox"/> Separativa hasta salida edificio. <input checked="" type="checkbox"/> Red enterrada. <input type="checkbox"/> Red colgada. <input type="checkbox"/> Otros aspectos de interés:		
<b>Partes específicas de la red de evacuación:</b>  (Descripción de cada parte fundamental)	<b>Desagües y derivaciones</b>		
	Material:	<b>PVC</b>	
	Sifón individual:		
	<b>Bajantes</b>		

- <sup>2</sup>. Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.
- Pluviales ventiladas
  - Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.
  - Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.
  - Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc. , colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.
- <sup>3</sup>. Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.
- No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

Material:	<b>Aluminio en pluviales</b>
Situación:	

**Colectores**

Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado

Materiales:	PVC
Situación:	

**Tabla 1:** Características de los materiales

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material :
<b>Fundición Dúctil:</b>
UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".
<b>Plásticos :</b>
UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE EN 1 401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) ".

**Características Generales:****Registros:** Accesibilidad para reparación y limpieza

<input checked="" type="checkbox"/>	en cubiertas:		El registro se realiza: Por la parte alta.
<input type="checkbox"/>	en bajantes:		El registro se realiza: Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta. En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc

			En cambios de dirección. A pie de bajante.
<input type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. Registros en cada encuentro y cada 15 m. En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño.	Los registros:
			En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.
			En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo. Cierre hidráulicos por el interior del local	Registro: Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.
<b>Ventilación</b>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico	
<input type="checkbox"/>	Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.	
<input type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior	
		En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
		Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.
<input type="checkbox"/>	Sistema elevación:	Justificar su necesidad. Si es así, definir tamaño de la bomba y dimensionado del pozo	

## Dimensionado

### Desagües y derivaciones

#### 3.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

##### A. Derivaciones individuales

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s estimados de caudal.

Tabla 3.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo			3		40
Inodoros	Con cisterna				
	Con fluxómetro		3		100
Urinario	Pedestal				
	Suspendido	-	1	-	40
	En batería				
Fregadero	De cocina				
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40

Lavadero				
Vertedero				
Fuente para beber				
Sumidero sifónico				
Lavavajillas				
Lavadora				
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro cisterna	con		
	Inodoro fluxómetro	con		
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro cisterna	con		
	Inodoro fluxómetro	con		

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 3.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

#### B. Botes sifónicos o sifones individuales

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

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

#### C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 3.3 UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

#### 3.1.2 Sifón individual.

#### 3.1.2 Bote sifónico.

### 3.2. Bajantes

#### 3.2.1. Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la

misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

**Tabla 3.4** Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UDs

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

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección.

Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente.

el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;

el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;

el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

### 3.2.2. Situación

### 3.3. Colectores

#### 3.3.1. Colectores horizontales de aguas residuales

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

Mediante la utilización de la Tabla 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

**Tabla 3.5** Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y la pendiente adoptada

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

### 3.4.6 MEMORIA ESPECÍFICA: HS4 SUMINISTRO DE AGUA

---

#### 3.4.6.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

---

La presente memoria comprende el diseño y cálculo de las instalaciones de suministro de agua en un edificio destinado a sede del Centro Cívico, situado en la localidad de Paradilla de la Sobarriba.

#### 3.4.6.2 OBJETO

---

El Objeto de la presente memoria de instalaciones de suministro de agua es el de fijar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente, previa inspección y legalización obtener la puesta en servicio.

#### 3.4.6.3 NORMATIVA

---

La instalación cumplirá, tanto en lo referente a su diseño, dimensionado, equipos suministrados así como a su montaje, toda la Normativa Legal vigente, y en particular la que se enumera a continuación:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS4 Suministro de Agua, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, y publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- Ordenanzas municipales y normas particulares de la Empresa Suministradora.

#### 3.4.6.4 CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO

---

La Entidad Suministradora, salvo caso de averías accidentales o causas de fuerza mayor, garantizará en la llave de registro unas condiciones mínimas de presión de 342,9 kPa, y una presión máxima de suministro de 489,9 kPa, condiciones que quedarán establecidas en el contrato de acometida o suministro, de conformidad con las prescripciones de la Normativa Vigente.

El punto de consumo más elevado es "Aparato-7. " cuya altura sobre la cota de la acometida es de 0,50 m.



### 3.4.6.5 PREVISIÓN DE CAUDAL

Una vez conocido el caudal real de consumo del edificio mediante el estudio individualizado de cada uno de los suministros, se estima que el caudal total instalado será de 2,060 l/s, siendo el máximo consumo previsible de 0,620 l/s.

A continuación se desglosan los aparatos instalados de agua fría y su consumo nominal:

Tipo de aparato	Caudal unidad (l/s)	Número de aparatos	Caudal total (l/s)
Lavabo	0,100	2	0,200
Grifo aislado	0,150	1	0,150
Inodoro con cisterna	0,100	2	0,200
TOTAL AGUA FRÍA	-	5	0,550

Los aparatos de agua caliente en los cuales sólo se realizará la preinstalación:

Tipo de aparato	Caudal unidad (l/s)	Número de aparatos	Caudal total (l/s)
Lavabo	0,065	2	0,130
TOTAL AGUA CALIENTE	-	2	0,130

### 3.4.6.6 LIMITACIONES DE DISEÑO

Se dimensiona la instalación con los siguientes condicionantes:

- Presión máxima en cualquier punto de consumo 500,0 kPa.
- Presión mínima en grifos comunes 100,0 kPa.
- Presión mínima en fluxores y calentadores 150,0 kPa.

### 3.4.6.7 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

A continuación se detallan los equipos integrantes de la instalación, así como los materiales que los componen y sus dimensiones. El proceso seguido para obtener las dimensiones se detalla en el anexo de cálculo.

#### ACOMETIDA

La acometida es el tramo de tubería que une la red exterior de distribución con la instalación general del edificio. Arranca de la llave o collarín de toma en carga y termina en la llave de corte general en el exterior de la propiedad. Tendrá una longitud de 1,35 m y estará formada por tubería de Polietileno 100 Serie S3,2 y diámetro nominal  $\varnothing 32$ .

## FILTRO GENERAL

Este filtro se instalará a continuación de la llave de corte general, en un lugar que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento, y tendrá la misión de retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones.

Será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.

## CONTADOR GENERAL

La instalación cuenta con un contador general, situado en el interior del edificio tras la llave de corte general, encargado de medir la totalidad de los consumos producidos en el edificio. El contador será de tipo Estándar y diámetro nominal DN20, con las siguientes características:

- Caudal nominal: 0,694 l/s
- Caudal máximo: 1,389 l/s
- Caudal mínimo: 0,028 l/s
- Pérdidas de carga nominales: 2.552 mmca
- Pérdidas de carga máximas: 6.124 mmca

El contador general irá alojado en un armario cuyas dimensiones serán 0,60 m de largo, 0,50 m de ancho y 0,20 m de alto, y contará con un desagüe capaz de evacuar el caudal máximo previsto.

### 3.4.6.8 ANEXO DE CÁLCULO

---

#### 3.4.6.8.1 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El cálculo de las redes de distribución se ha realizado con un primer dimensionado en función de los caudales instantáneos mínimos de los aparatos instalados, obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga que se obtiene con los mismos.

#### 3.4.6.8.2 DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS

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

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

1. El caudal máximo o instalado ( $Q_{\text{instalado}}$ ) de cada tramo será igual a la suma de los caudales instantáneos mínimos ( $Q_{i,\text{min}}$ ) de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1. del CTE-HS4.

$$Q_{\text{instalado}} = \sum Q_{i,\text{min}}$$

2. Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio siguiente.

- Factor de simultaneidad por número de aparatos:

$$k_a = \frac{1}{\sqrt{n}-1} + \alpha \times (0,035 + 0,035 \times \log(\log n))$$

- Siendo n el número de aparatos servidos desde el tramo, con  $K_a=1$  para  $n \leq 2$  y el coeficiente por tipo de edificio  $\alpha=2,0$ .
- Factor de simultaneidad por número de instalaciones particulares:

$$k_e = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}$$

- Siendo N el número de contadores divisionarios servidos desde el tramo.
  - Valor mínimo admisible para el coeficiente de simultaneidad: 0,2
3. Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal total instalado por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Para un conjunto de aparatos:

$$Q_{i,\text{particular}} = K_s \cdot \Sigma Q_{\text{instalado}}$$

- Para un conjunto de instalaciones particulares:

$$Q_{\text{cálculo}} = K_c \cdot \Sigma Q_{i,\text{particular}}$$

4. Elección de los parámetros para el dimensionado de los tramos:
  - Velocidad máxima de cálculo en torno a 1,50 m/s.
  - Diámetro inferior 10,00 mm.
5. Cálculo del diámetro en base a los parámetros de dimensionado anteriores y del caudal instantáneo de cálculo que circula por cada tramo.
6. Se tiene en cuenta la limitación de los diámetros mínimos de alimentación según la tabla 4.3 y mínimos en las derivaciones a aparatos según tabla 4.2 del CTE-HS4.

#### 3.4.6.8.3 COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

Se comprueba que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del CTE-HS4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

Para el cálculo de las pérdidas de carga se ha tenido en cuenta:

1. Pérdidas de carga por fricción según la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10} \left( \frac{k_a}{371 \cdot D} + \frac{2'51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}} \right)$$

Siendo:

- $J$  = Pérdida de carga, en m.c.a./m;
  - $D$  = Diámetro interior de la tubería, en m;
  - $V$  = Velocidad media del agua, en m/s;
  - $k_a$  = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;
  - $\nu$  = Viscosidad cinemática del fluido, ( $1,31 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s para agua a 10°C);
  - $g$  = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s<sup>2</sup>;
2. Pérdidas de carga en los accesorios, teniendo en cuenta un 25,0% de la longitud de cada tramo.
  3. Diferencia de cotas entre la entrada y la salida de cada tramo.

La presión residual en cada punto de consumo se obtiene restando a la presión mínima garantizada en la acometida, las pérdidas de carga a lo largo de los tramos de tubería, válvulas y accesorios, y descontando la diferencia de cotas.

La presión máxima en cada nudo se calcula partiendo de la presión máxima esperada en la acometida y restando las correspondientes pérdidas de carga por rozamiento y diferencia de cotas.

#### 3.4.6.8.4 DIMENSIONADO DE LA REDES DE IDA DE ACS

Sólo se proyecta una preinstalación.

El dimensionado de las redes de impulsión se realiza del mismo modo que las redes de agua fría, teniendo en cuenta que los caudales mínimo instantáneos para los aparatos de agua caliente son los que aparecen en la segunda columna de la tabla 2.1 del CTE-HS4.

#### 3.4.6.8.5 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE RETORNO DE ACS

Sólo se proyecta una preinstalación.

El caudal de agua que debe circular por el retorno se estima de modo que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3,0 °C.

La temperatura de utilización o de salida del acumulador de ACS se estima en 53,0 °C, por lo que en cualquier punto de la red de recirculación, la temperatura no puede descender de 50,0 °C.

El cálculo de los diámetros de la red de retorno se realiza teniendo en cuenta que la pérdida de carga lineal se mantenga próxima a 4,3 mmca/m.

#### 3.4.6.8.6 CÁLCULO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO

El espesor del aislamiento de las conducciones de agua caliente, tanto en la ida como en el retorno, se dimensiona de acuerdo a lo indicado en las tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4 del procedimiento simplificado IT 1.2.4.2.1.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

### 3.5 DB - HR: PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.

El presente cuadro expresa los valores del aislamiento al ruido aéreo y de impacto de los elementos constructivos, que cumplen lo establecido en Documento Básico DB HR, "Protección frente al ruido".

A tal efecto se presenta a continuación la ficha justificativa de la opción simplificada para el aislamiento acústico a ruido aéreo, a impactos, y el método simplificado para el tiempo de reverberación y absorción acústica.

Los códigos empleados para la denominación de algunos elementos constructivos se corresponden con los utilizados en el catálogo de elementos constructivos del Ministerio de la Vivienda.

FICHA K1 (OPCIÓN SIMPLIFICADA) - AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO Y A IMPACTOS.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)				
Tipo	Características de proyecto exigidas			
Tabicón de LHD enlucido por las dos caras (MISMA UNIDAD DE USO)	m (kg/m <sup>2</sup> )=	89	≥	70
	R <sub>A</sub> (dBA)=	36	≥	35
Fábrica de termoarcilla de 24 cm. de espesor con revoco por ambas caras (DISTINTA UNIDAD DE USO)	m (kg/m <sup>2</sup> )=	228	≥	70
	R <sub>A</sub> (dBA)=	50	≥	50

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: FACHADA				
Elementos constructivos	Tipo	Área <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Fábrica de termoarcilla de 24 cm. de espesor con revoco en su cara interior y aislamiento térmico de 10 cm. de poliestireno expandido por la cara exterior	99,08 =S <sub>c</sub>	18,46	R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 50 ≥ 40
Huecos <sup>4</sup>	Vidrio climalit en carpintería fija y batiente de permeabilidad 3	22,57 =S <sub>h</sub>		R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 29 ≥ 28

Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: CUBIERTA				
Elementos constructivos	Tipo	Área <sup>(1)</sup> (m <sup>2</sup> )	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Estructura de cubierta con panel aislado y lámina superior.	112,9 =S <sub>c</sub>		R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 40 ≥ 40
Huecos		=S <sub>h</sub>		R <sub>A,tr</sub> (dBA) = ≥

Para reducir la transmisión de ruido y vibraciones de las instalaciones del edificio, se tendrán en consideración las condiciones especificadas en el apartado 3.3.3 del DB HR.

Asimismo, para la correcta ejecución de todos los elementos, se estará a lo dispuesto en los apartados correspondientes del epígrafe 5.1 del citado Documento Básico y del Pliego de Condiciones Particulares del proyecto.

Cumpliría incluso para los 8dB necesarios en el cuarto de instalaciones.

## 3.6 DB - HE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA.

---

### 3.6.1 HE1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

---

**EXIGENCIA BÁSICA HE 1:** Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

### 3.6.2 HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

---

**EXIGENCIA BÁSICA HE 2:** Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

El cumplimiento de esta exigencia se justifica en la Ficha de cumplimiento del RITE – ITE.

**FICHA JUSTIFICATIVA DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. R.D. 1751/1998 31 JULIO, B.O.E. 5 AGOSTO 1998. RITE – ITE.****ÁMBITO DE APLICACIÓN:**

Instalaciones térmicas no industriales de los edificios (calefacción, climatización y agua caliente sanitaria) de nueva planta o reforma.

**DATOS DEL PROYECTO**

OBRA:	CENTRO CÍVICO
EMPLAZAMIENTO:	PARADILLA DE LA SOBARRIBA. VALDEFRESNO (LEÓN)
PROMOTOR:	AYUNTAMIENTO DE VALDEFRESNO
ARQUITECTO:	ANDRÉS RODRÍGUEZ SABADELL

**ESPECIFICACIONES**

☒ Nueva Planta ☐ Reforma por cambio o inclusión de instalaciones ☐ Reforma por cambio de uso del edificio

**DATOS DE LA INSTALACIÓN**

☒ **INSTALACIONES INDIVIDUALES DE POTENCIA TÉRMICA NOMINAL MENOR QUE 70 KW (ITE 09)** Esta instrucción fija las condiciones particulares que deben cumplir las instalaciones individuales de potencia térmica nominal menor que 70 Kw. Para potencias iguales o superiores a dicho límite se estará a lo fijado para las instalaciones centralizadas en la instrucción técnica ITE 02.

**GENERADORES DE CALOR**

A.C.S.	Potencia en Kw:	0
Calefacción.	Potencia en Kw:	10,00 kW (Estufa calefactora)
Mixtos.	Potencia en Kw:	0

**GENERADORES DE FRÍO**

Potencia en Kw: 0

POTENCIA TÉRMICA NOMINAL EN KW 10,00

**DATOS DE LA INSTALACIÓN:****GENERADORES DE CALOR**

**POTENCIA TÉRMICA NOMINAL EXISTENTE EN GENERACIÓN DE CALOR: >5 Kw**

**GENERADORES DE FRÍO**

**POTENCIA TÉRMICA NOMINAL EXISTENTE EN GENERACIÓN DE FRÍO: < 5 Kw**

**DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (Art. 15)**

- ☐ La potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío  **$P < 5\text{kW}$** , por lo que **no es preceptiva la presentación de proyecto o memoria técnica**. En el presente proyecto de ejecución se diseña y dimensiona la instalación térmica a ejecutar.
- ☒ La potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío  **$5\text{kW} \leq P \leq 70\text{kW}$**  por lo que se redacta una **memoria técnica** (según artículo 17).
- ☐ La potencia térmica nominal a instalar en generación de calor o frío  **$P > 70\text{kW}$** , por lo que se redacta un **proyecto** de la instalación térmica (según artículo 16).
- ☐ La instalación de producción acs es por medio de calentadores instantáneos, calentadores acumuladores o termos eléctricos, y la potencia térmica nominal de cada uno de ellos por separado o su suma es  **$P \leq 70\text{kW}$** , por lo que **no es preceptiva la presentación del proyecto o memoria técnica**.
- ☐ Se trata de una instalación de sistemas solares consistentes en un **único elemento prefabricado**, por lo que **no es preceptiva la presentación del proyecto o memoria técnica**. En el presente proyecto de ejecución se diseña y dimensiona la instalación a ejecutar.



## 3.6.2.1 FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA.

## FICHA 1 Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA						
		E1	Zona de baja carga		<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga inter

MUROS ( $U_{Mm}$ ) y ( $U_{Tm}$ )						
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/K)	Resultados	
M1	Z	Fachada	30,40	0,33	10,03	$\Sigma A =$ 30,40
M2				0,00	$\Sigma A \cdot U =$ 10,03	
PF1				0,00		
PF2				0,00		
PF3				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,33	
M1	W	Fachada	29,40	0,33	9,70	$\Sigma A =$ 29,40
M2				0,00	$\Sigma A \cdot U =$ 9,70	
PF1				0,00		
PF2				0,00		
PF3				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,00	
M1	O	Fachada	37,50	0,33	12,38	$\Sigma A =$ 37,50
M2				0,00	$\Sigma A \cdot U =$ 12,38	
PF1				0,00		
PF2				0,00		
PF3				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,00	
M1	S	Fachada	39,26	0,33	12,96	$\Sigma A =$ 39,26
M2				0,00	$\Sigma A \cdot U =$ 12,96	
PF1				0,00		
PF2				0,00		
PF3				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,00	
M1	SE			0,00	$\Sigma A =$ 0,00	
M2				0,00	$\Sigma A \cdot U =$ 0,00	
PF1				0,00		
PF2				0,00		
PF3				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
M1	SO			0,00	$\Sigma A =$ 0,00	
M2				0,00	$\Sigma A \cdot U =$ 0,00	
PF1				0,00		
PF2				0,00		
PF3				0,00	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
T1	C-Ter	Muro enterrado	0,0	0,00	0,00	$\Sigma A =$ 99,10
T2				0,00		$\Sigma A \cdot U =$ 0,00
T3		Con aisl. perimetral	0,0	0,00	0,00	$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,00

SUELOS ( $U_{Sm}$ )						
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> °K)	A · U (W/K)	Resultados	
S1	Solera enterrada	0,0	0,00	0	$\Sigma A =$ 99,10	
S2	Suelo Baja	99,10	0,41	40,63	$\Sigma A \cdot U =$ 40,63	
S3				0	$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$ 0,41	

ZONA CLIMÁTICA	E1	Zona de baja carga	<input type="checkbox"/>	X Zona de alta carga
----------------	----	--------------------	--------------------------	----------------------

CUBIERTAS Y LUCERNARIOS ( $U_{Cm}$ y $F_{Lm}$ )					
	Tipos	A ( $m^2$ )	U ( $W/m^2 \cdot ^\circ K$ )	A · U ( $W/K$ )	Resultados
C1				0	$\Sigma A = 99,10$
C2	Cubierta	99,10	0,29	28,739	$\Sigma A \cdot U = 28,74$
Pc				0	
L				0	$U_{Cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,29$

	Tipos	A ( $m^2$ )	F	A · F ( $m^2$ )	Resultados
L				0	$\Sigma A = 0$
				0	$\Sigma A \cdot F = 0,00$
				0	$U_{Lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,00$

% de huecos	N	E/O	S	SE/SO
	de 11 a 20	de 0 a 10	de 0 a 10	de 11 a 20

HUECOS ( $U_{Hm}$ y $F_{Hm}$ )					
	Tipos	A ( $m^2$ )	U ( $W/m^2 \cdot ^\circ K$ )	A · U ( $W/K$ )	Resultados
Z		11,60	2,6	30,16	$\Sigma A = 11,60$
				0	$\Sigma A \cdot U = 30,16$
				0	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2,60$

	Tipos	A ( $m^2$ )	U	F	A · U	A · F ( $m^2$ )	Resultados
W		6,60	2,6		17,16	0,00	$\Sigma A = 6,60$
					0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U = 17,16$
					0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F = 0,00$
					0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2,60$
					0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,00$
O					0,00	0,00	$\Sigma A = 0,00$
					0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
					0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F = 0,00$
					0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,00$
					0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,00$
S		5,00	2,6		13,00	0,00	$\Sigma A = 5,00$
					0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U = 13,00$
					0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F = 0,00$
					0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2,60$
					0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,00$
S W					0,00	0,00	$\Sigma A = 0,00$
					0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
					0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F = 0,00$
					0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,00$
					0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,00$
S O					0,00	0,00	$\Sigma A = 0,00$
					0,00	0,00	$\Sigma A \cdot U = 0,00$
					0,00	0,00	$\Sigma A \cdot F = 0,00$
					0,00	0,00	$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0,00$
					0,00	0,00	$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0,00$

## FICHA 2 CONFORMIDAD - Demanda energética

<b>ZONA CLIMÁTICA</b>		<b>E1</b>	<b>Zona de baja carga</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Zona de alta carga</b>	<input type="checkbox"/>
-----------------------	--	-----------	---------------------------	-------------------------------------	---------------------------	--------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica		$U_{max,proy}^{(1)}$	$U_{max}^{(2)}$
Muros de fachada		0,51	} $\leq$ <b>0,74</b>
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		0,00	
Particiones interiores verticales en contacto con espacios no habitables		0,00	
Particiones interiores horizontales en contacto con espacios no habitables		0,00	
Suelos		0,40	} $\leq$ <b>0,62</b>
Cubiertas		0,34	
Vidrios de huecos y lucernarios		2,36	} $\leq$ <b>3,10</b>
Marcos de huecos y lucernarios		0,00	
Medianerías		0,00	$\leq$ <b>1,00</b>
		<b>CUMPLE</b>	

Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>	0,00	$\leq$ <b>1,2 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>CUMPLE</b>		

MUROS DE FACHADA		$U_{m,m}^{(4)}$	$U_{m,lim}^{(5)}$
N		0,33	} $\leq$ <b>0,57</b>
E		0,00	
O		0,00	
S		0,00	
SE		0,00	
SO		0,00	
		<b>CUMPLE</b>	

HUECOS Y LUCERNARIOS			
$U_{H,m}^{(4)}$	$U_{H,lim}^{(5)}$	$F_{H,m}^{(4)}$	$F_{H,lim}^{(5)}$
2,60	3,1	0,00	} $\leq$ <b>0,00</b>
2,60	3,1	0,00	
0,00	3,1	0,00	} $\leq$ <b>0,00</b>
0,00	3,1	0,00	
0,00	3,1	0,00	} $\leq$ <b>0,00</b>
0,00	3,1	0,00	
0,00	3,1	0,00	<b>CUMPLE</b>

CERR. CONTACTO TERRENO		$U_{t,m}^{(4)}$	$U_{t,lim}^{(5)}$
0,00		0,00	$\leq$ <b>0,57</b>
<b>CUMPLE</b>			

SUELOS		$U_{s,m}^{(4)}$	$U_{s,lim}^{(5)}$
0,41		0,41	$\leq$ <b>0,48</b>
<b>CUMPLE</b>			

CUBIERTAS		$U_{c,m}^{(4)}$	$U_{c,lim}^{(5)}$
0,29		0,29	$\leq$ <b>0,35</b>
<b>CUMPLE</b>			

LUCERNARIOS		$F_{l,m}$	$F_{l,lim}$
0,00		0,00	$\leq$ <b>0,36</b>
<b>CUMPLE</b>			

(1)  $U_{max,proy}$  corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en proyecto.(2)  $U_{max}$  corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.(3) En edificios de viviendas,  $U_{max,proy}$  de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

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

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

## Informe de Condensaciones

Capital de provincia: León

Condiciones exteriores para el mes de enero: T = 3,1 °C, HR = 81 %

Condiciones interiores: T = 20 °C, HR = 55 %

CERRAMIENTOS, PARTICIONES INTERIORES, PUENTES TÉRMICOS								
Tipos	C. superficiales		Pn<=Psat,n	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5
	fRsi	fRsimin						
	0,922	0,65						
			781,604	1835,827	1843,596	2229,951	2239,162	
			626,91	898,732	913,833	1276,262	1285,323	
Nombre	e	ro	mu	R	U	Pvap	Psat	Cond.Acum.
Enlucido de yeso d < 1000 EPS	1	0,4	6	0,025	40	626,91	781,604	0
Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	9	0,0375	20	2,4	0,4167	898,732	1835,827	0
Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1450 < d < 1600 BC con mortero convencional espesor 240 mm	1	0,8	10	0,0125	80	913,833	1843,596	0
Mortero de yeso	24	0,4211	10	0,57	1,7544	1276,262	2229,951	0
TOTALES	36			3,19	0,313			

**CUMPLE**

### 3.6.3 HE3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

**EXIGENCIA BÁSICA HE 3:** Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

#### Ámbito de aplicación:

En el interior de las viviendas no es exigible la justificación de la eficiencia energética de la instalación de iluminación, ni la definición de los sistemas de control del alumbrado, ni el plan de mantenimiento previsto, de acuerdo con el apartado 1.1, DB HE 3, no obstante si es exigible en las zonas comunes del edificio.

#### 1. Valor de Eficiencia Energética de la instalación

Valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio según tabla 2.1., para zonas de grupo 1:

Grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1	Administrativo en general	3,5
	Zona comunes	4,5

La Eficiencia Energética de la Instalación se obtiene a partir de la fórmula:

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

$$S \cdot E_m$$

#### 2. Sistemas de control y regulación

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por detección de presencia o sistema de temporización

### 3.6.4 HE4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Se proyecta una preinstalación de ACS. Solamente se colocarán las conducciones. Cuando se decida dotar a la edificación de su servicio, se instalarán los elementos necesarios de acuerdo con el DB-HE4

HE4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA 1 Generalidades	<input type="checkbox"/>	<b>1.1</b>	<b>Ámbito de aplicación</b>
	<input type="checkbox"/>	1.1.1	Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.
	<input type="checkbox"/>	1.1.2	Disminución de la contribución solar mínima:
	<input type="checkbox"/>	a)	Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.
	<input type="checkbox"/>	b)	El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable.
	<input type="checkbox"/>	c)	El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo.
	<input type="checkbox"/>	d)	Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable.
	<input type="checkbox"/>	e)	Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria.
	<input type="checkbox"/>	f)	Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística.
	<input type="checkbox"/>	1.2	Procedimiento de verificación
a) Obtención de la contribución solar mínima según apartado 2.1.			
b) Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.			
c) Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4.			

### 3.6.5 HE5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

#### 3.6.5.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

No es de aplicación.

HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	1. Los edificios de los usos, indicados a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.	
	<b>Tabla 1.1</b> Ámbito de aplicación	
	<b>Tipo de uso</b>	<b>Límite de aplicación</b>
	Hipermercado	5.000 m <sup>2</sup> construidos
	Multitienda y centros de ocio	3.000 m <sup>2</sup> construidos
	Nave de almacenamiento	10.000 m <sup>2</sup> construidos
	Administrativos	4.000 m <sup>2</sup> construidos
	Hoteles y hostales	100 plazas
	Hospitales y clínicas	100 camas
	Pabellones de recintos feriales	10.000 m <sup>2</sup> construidos
2. La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:		

- a) cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;
- b) cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;
- c) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;
- d) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;
- e) e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

3. En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

#### Aplicación de la norma HE5

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

# **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE CENTRO CÍVICO EN PARADILLA DE LA SOBARRIBA, VALDEFRESNO (LEÓN)**

AYUNTAMIENTO DE VALDEFRESNO

## **CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES**

BAJA TENSIÓN Y TELECOMUNICACIONES

NORMATIVA URBANÍSTICA

OTRA NORMATIVA DE APLICACIÓN

ACCESIBILIDAD

## 4 CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

---

### 4.1 ACCESIBILIDAD

---

#### Legislación de aplicación.

LEY 3/1998, DE 24 DE JUNIO, DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

(BOC y L nº 123, de 1 de julio de 1998) Modificada por Ley 11/2000, de 28 de diciembre, de Medidas Económicas, Fiscales y Administrativas (BOC y L nº 251, de 30 de diciembre de 2000)

DECRETO 217/2001, DE 30 DE AGOSTO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS (BOC y L nº 172, de 4 de septiembre de 2001)

#### Ámbito de aplicación y tipo de actuación

Nueva construcción o ampliación de nueva planta ☒

Reforma total o parcial, ampliación o adaptación que suponga la creación de nuevos espacios, la redistribución de los mismos o su cambio de uso, que cumpla con las especificaciones de convertibilidad (ver nota) ☐

#### EDIFICACIONES DE USO PÚBLICO ☒

- Superficie construida contabilizando el espacio de uso público: 112,90 m2
- Superficie o Capacidad (para uso Cultural-Centro cívico): < 200m2

De acuerdo a los requerimientos funcionales y dimensionales mínimos que se establecen para el USO Museo en el Anexo II del Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras:

☒ El Reglamento no es de aplicación en este proyecto

☐ El Reglamento es de aplicación en los siguientes aspectos:

Itinerario Adaptado

Elementos adaptados o practicables si los hay:

- Aparcamientos
- Aseos públicos
- Dormitorios



- Vestuarios de personal
- Servicios, Instalaciones y Mobiliario

*Nota **convertibilidad**.* - Serán convertibles los edificios, establecimientos e instalaciones siempre que las modificaciones sean de escasa entidad y bajo coste, no afectando a su configuración esencial, según los siguientes criterios:

1.- Se considerará que son modificaciones de escasa entidad aquellas que afecten a menos del 40% de la superficie del espacio destinado a uso público.

2.- Se deberá entender que no se altera la configuración esencial, cuando las modificaciones afecten a la situación o el número de plazas (aparcamientos), la instalación de aparatos elevadores o especificaciones contempladas en el artículo 6 del Reglamento (acceso al interior), modificaciones que no incidan o no alteren el sistema estructural o de instalaciones generales de la edificación (itinerario horizontal), modificaciones de escaleras o rampas que no alteren la estructura de las mismas, la instalación de aparatos o plataformas salva escaleras, así como la modificación o instalación del ascensor cuando no altere el sistema de distribución de los espacios comunes de uso público (itinerario vertical) o las modificaciones en aseos, baños, duchas y vestuarios que no incidan o alteren las instalaciones generales del resto de la edificación donde se encuentren.

3.- Se entenderá que la modificación es de bajo coste cuando el importe necesario para convertir en accesibles los distintos elementos de un espacio, sea inferior al 25% del importe resultante del producto de la superficie del espacio destinado a uso público donde se ubican por el módulo que se determine (pendiente de aprobación)

## 4.2 BAJA TENSIÓN Y TELECOMUNICACIONES

---

### 4.2.1 CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

---

El local se ha clasificado según el REBT como “**Local de Pública Concurrencia**”.

Por otro lado, al ser la ocupación menor de 300 personas, no se necesita un suministro complementario de socorro.

La instalación eléctrica se ajustará al REBT y en especial a la ITC-BT-28, y se realizará de acuerdo a lo referido en los apartados siguientes.

### 4.2.2 SUMINISTRO DE ENERGÍA

---

Las características de la energía eléctrica en Baja Tensión serán:

Corriente alterna trifásica con tres fases y neutro.

Tensión de suministro 230/400 V. a 50 Hz de frecuencia.

Tensión máxima entre fase y tierra 250 V

Sistema de puesta a tierra Neutro unido directamente a tierra

Aislamiento de los cables de red 0,6/1 kV

#### 4.2.3 POTENCIA DEMANDADA

---

Para el cálculo de la potencia necesaria de suministro, atendiendo a lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-010:

Clasificación de los lugares de consumo.

Este local está destinado a uso cultural.

Determinación del grado de electrificación.

El grado de electrificación dependerá del grado de utilización que se desee alcanzar. Sin embargo, como mínimo dependerá de la superficie y características de la edificación.

Al considerarlo un local, se considera como potencia previsible de cálculo la mayor de:

- 100 watios por metro cuadrado y planta (para aprox. 91,56 metros - 9,15 kW).
- La debida a los receptores.

Por tanto, la potencia previsible a considerar en función de los receptores, será de **9,2 kW**.

En los cálculos de potencias, líneas y protecciones de la instalación interior se aplican los coeficientes de simultaneidad que se estiman convenientes en función de la actividad que se desarrolla.

En cuanto al número de tomas y circuitos se diseñan teniendo en cuenta las dependencias, los receptores y los usos a que se destinan, y los valores mínimos admisibles que indica el REBT. La distribución de potencias se indica en el anexo de cálculos.

#### 4.2.4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

---

**REBT-2002:** (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 842/2002

**Normas UNE** correspondientes, que en la actualidad se hallan en vigor.

**Normas particulares de la Compañía Suministradora de Energía.**

**Leyes, Normas y Reglamentos vigentes en Materia de Seguridad.**

#### 4.2.5 PARTES COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN

---

##### 4.2.5.1 ACOMETIDA GENERAL

---

Es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente (C.G.P.). Cumplirá lo especificado en la ITC-BT-11.

Al no formar parte de las instalaciones de enlace, su instalación y mantenimiento es responsabilidad de la Empresa Suministradora.

Si fuera necesario realizar alguna reforma, la Empresa Suministradora, marcará las nuevas características de la acometida, el punto de entronque o enganche del nuevo suministro, ajustándose a lo indicado en el Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de energía eléctrica.

#### 4.2.5.2 CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)

---

La acometida enlaza con el módulo de la caja general de protección y el equipo de medida, (CPM), en el cerramiento de la parcela, con acceso para la Compañía.

Se instalará en un murete construido expresamente para ella, que se cerrará con una puerta, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

En el murete se dejarán previstos 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.

En todos los casos se procurará que la situación elegida, esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono, etc, según se indica en ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Los usuarios o el instalador electricista autorizado sólo tendrán acceso y podrán actuar sobre las conexiones con la línea general de alimentación, previa comunicación a la empresa suministradora.

Los dispositivos de lectura del equipo de medida deberán estar instalados a una altura entre 0,7m y 1,8m.

Las características corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de la misma se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

La CPM cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrá grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y será precintable.

La envolvente deberá disponer de ventilación interna para garantizar que no se formen condensaciones, y el material de la mirilla para lectura deberá ser resistente a los rayos ultravioleta.

#### 4.2.5.3 DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

---

La derivación individual, parte del Armario del equipo de Medida y finaliza en el Cuadro General de Mando y Protección situado a la entrada de la nave.

El sistema que se adopta para la instalación de la derivación individual es:

- Conductores aislados enterrados (hasta edificio) y empotrados (dentro del edificio), en el interior de tubo.

Por lo tanto cumplirán lo especificado en la ITC-BT-07 y la ITC-BT-15.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

El conductor a utilizar en la derivación individual será del tipo **RZ1-K (AS)**, de tensión asignada 0,6/1 kV, de sección 4x1x50 mm<sup>2</sup> +TT. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Los tubos tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%.

Tendrán características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Para el cálculo de la sección de los conductores se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- a) La demanda de potencia, cuya intensidad se controlará por los dispositivos privados de mando y protección.

A efectos de las intensidades admisibles por cada sección, se tendrá en cuenta lo que se indica para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, en la ITC-BT-07.

- b) La caída de tensión máxima admisible será, que para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación es de 1,5%.

En el anexo de cálculos se detallan los resultados.

#### 4.2.5.4 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN

---

Cumplirán lo indicado en la ITC-BT-17.

El Cuadro General de Mando y Protección de baja tensión (CGMP) se sitúa en la planta baja. Hasta este cuadro llega la derivación individual que parte de la CPM.

Se proyecta también otro cuadro (CSMP) en la sala de calderas para los receptores de esta instalación.

Ambos cuadros se instalarán con cerradura para impedir su acceso a personal no autorizado.

En estos cuadros se instalan las protecciones generales contra sobrecargas, cortocircuitos y contra contactos indirectos y los dispositivos de mando para cada línea de alimentación de suministro eléctrico a los receptores.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A como mínimo.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la Instrucción ITC-BT-24. Se instalarán dispositivos de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

En esos cuadros también se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo en estos locales será mínimo de 1 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

También se prevee la instalación de un suministro de alimentación ininterrumpida (SAI), que se situará en el un cuarto en planta primera, para las TC (de SAI) de los puestos de trabajo y otros elementos indispensables para el funcionamiento de la actividad.

La situación de estos cuadros se indica en los planos, y su composición se refleja en el esquema unifilar.

#### 4.2.5.5 CONDUCTORES Y CANALIZACIONES

---

El conductor a utilizar será del tipo **ES07Z1-K (AS)**, de tensión asignada 750 V, para los circuitos interiores de distribución de alumbrado y tomas de corriente en canalizaciones empotradas bajo tubo o en montaje superficial.

Los circuitos que alimentan servicios de seguridad, como sistemas de incendios, serán con conductor **SZ1-K (AS+)**, conductores resistentes al fuego.

#### 4.2.6 ILUMINACIÓN

---

La elección de las luminarias y equipos asociados que se proyectan, se han elegido en base a conseguir los parámetros de iluminación que se consideran aceptables en la Normativa recomendada en el Código Técnico de la Edificación (CTE), concretamente en el documento HE3: Eficiencia Energética en las Instalaciones de Iluminación, en particular la Norma UNE-EN 12464-1:2003. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte I: Lugares de trabajo en Interiores, y en las Normas UNE 72112 Tareas Visuales. Clasificación y UNE 72163 Niveles de Iluminación. Asignación de Tareas.

Se pretende de esta forma obtener los niveles de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética marcados en las diferentes normativas y recomendaciones existentes, que para este tipo de actividades, corresponden a un nivel mínimo de iluminación de 500 Lux para los puestos de trabajo administrativo, 300 Lux para recepción y para áreas destinadas a archivos o aseos 200 Lux.

También se cumplirá lo indicado en el documento básico HE3 – Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación–, del Código Técnico de la Edificación (CTE) en cuanto a los valores de eficiencia energética de la instalación, sistemas de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural y plan de mantenimiento, así como los valores mínimos de iluminación tanto normal como de emergencia.

Las ópticas utilizadas en las diferentes luminarias se eligen para ofrecer una mejor calidad de la luz emitida intentando evitar los deslumbramientos o reflejos molestos.

#### **4.2.7 PRESCRIPCIONES PARA LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA**

---

Tal y como se ha indicado, este local se considera Local de Pública Concurrencia, por lo tanto ha de cumplir las prescripciones para dichos locales, aumentando así el nivel de seguridad.

Por ello se describen aquí los apartados que el reglamento señala para dichas instalaciones.

#### **4.2.8 ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.**

---

Las características de la alimentación de los servicios de seguridad tales como alumbrados de emergencia, sistemas contra incendios, ascensores u otros servicios urgentes indispensables están fijados por las reglamentaciones específicas de las diferentes Autoridades competentes en materia de seguridad.

La alimentación para los servicios de seguridad, en función de lo que establezcan las reglamentaciones específicas, puede ser automática o no automática.

Automática: la puesta en servicio de la alimentación no depende de la intervención de un operador.

Una alimentación automática se clasifica, según la duración de conmutación, en las siguientes categorías:

- Sin corte: alimentación automática que puede estar asegurada de forma continua en las condiciones especificadas durante el periodo de transición, por ejemplo, en lo que se refiere a las variaciones de tensión y frecuencia.
- Con corte muy breve: alimentación automática disponible en 0,15 segundos como máximo.
- Con corte breve: alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo.
- Con corte mediano: alimentación automática disponible en 15 segundos como máximo.
- Con corte largo: alimentación automática disponible en más de 15 segundos.

#### 4.2.9 GENERALIDADES Y FUENTES DE ALIMENTACIÓN

---

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

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

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto. En el esquema IT debe preverse un controlador permanente de aislamiento que al primer defecto emita una señal acústica o visual.

Los equipos y materiales deberán disponerse facilitando su verificación periódica, ensayos y mantenimiento.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores. Generalmente las baterías de arranque de los vehículos no satisfacen las prescripciones de alimentación para los servicios de seguridad.
- Generadores independientes
- Derivaciones separadas de la red de distribución, efectivamente independientes de la alimentación normal.

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

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

#### 4.2.10 FUENTES PROPIAS DE ENERGÍA

---

Fuente propia de energía es la que está constituida por baterías de acumuladores, aparatos autónomos o grupos electrógenos.

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

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad en las condiciones señaladas en el apartado 3.1. de la instrucción ITC-BT28.

#### **4.2.11 SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS O DE SEGURIDAD**

---

Los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia. Deberán disponer de suministro de socorro los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas. Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

#### **4.2.12 PRESCRIPCIONES GENERALES EN LA INSTALACIÓN INTERIOR.**

---

a) El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.

Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

b) El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

c) En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

d) En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

e) Las canalizaciones deben realizarse según las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:



- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.
- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.
- Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.

f) Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán **"no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida"**. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios. Todos los elementos de conducción de cables serán no propagadores de la llama. Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1, UNE-EN 50086-1, UNE-EN 61537 cumplen con esta prescripción.

**Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.**

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

Además de las prescripciones generales señaladas se cumplirán en los locales de reunión las siguientes prescripciones complementarias:

A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales: Salas de venta o reunión, por planta del edificio, Escaparates, Almacenes, Talleres, Pasillos, escaleras y vestíbulos

#### **4.2.13 ALUMBRADO DE EMERGENCIA.**

---

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

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve. Se incluyen dentro de este alumbrado, el alumbrado de seguridad, previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona, y que estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Dicho alumbrado consta de los siguientes tipos:

#### Alumbrado de evacuación.

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

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

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

#### Alumbrado ambiente o anti-pánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

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

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

El número de Emergencias, que se situarán se determina teniendo en cuenta la superficie a iluminar y el flujo luminoso de la luminaria instalada.

La situación y número se indican en el plano correspondiente.

Lugares en que deberán instalarse alumbrado de emergencia

### Con alumbrado de seguridad

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

- a) En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas
- b) Los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) En los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) En toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida
- j) Cerca<sup>(1)</sup> de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) Cerca<sup>(1)</sup> de cada cambio de nivel.
- l) Cerca<sup>(1)</sup> de cada puesto de primeros auxilios.
- m) Cerca<sup>(1)</sup> de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) En los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente

<sup>(1)</sup> Cerca significa a una distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente

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

### Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia

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

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598 -2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

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

Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598 -2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos, se dispondrán en un cuadro único, situado fuera de la posible intervención del público.

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

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

#### **4.2.14 PRESCRIPCIONES GENERALES INSTALACIÓN INTERIOR.**

---

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

El número de aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente, se determinará en cada caso particular, de acuerdo con las indicaciones incluidas en las instrucciones del reglamento y en su defecto con las indicaciones facilitadas por el usuario considerando una utilización racional de los aparatos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.

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

#### 4.2.14.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES

---

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

#### 4.2.14.2 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

---

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección y las condiciones de instalación serán las indicadas en la Norma UNE 20.460 -5-54 en su apartado 543 y en la Instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3.

#### 4.2.14.3 CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN EN CARGA

---

Se instalarán dispositivos apropiados que permitan conectar y desconectar en carga en una sola maniobra, en:

- a) Toda instalación interior o receptora en su origen, circuitos principales y cuadros secundarios. Podrán exceptuarse de esta prescripción los circuitos destinados a relojes, a rectificadores para instalaciones telefónicas cuya potencia nominal no exceda de 500 VA y los circuitos de mando o control, siempre que su desconexión impida cumplir alguna función importante para la seguridad de la instalación. Estos circuitos podrán desconectarse mediante dispositivos independientes del general de la instalación.
- b) Cualquier receptor
- c) Todo circuito auxiliar para mando o control, excepto los destinados a la tarificación de la energía.
- d) Toda instalación de aparatos de elevación o transporte, en su conjunto.
- e) Todo circuito de alimentación en baja tensión destinado a una instalación de tubos luminosos de descarga en alta tensión
- f) Toda instalación de locales que presente riesgo de incendio o de explosión.
- g) Las instalaciones a la intemperie
- h) Los circuitos con origen en cuadros de distribución
- i) Las instalaciones de acumuladores
- j) Los circuitos de salida de generadores

Los dispositivos admitidos para la conexión y desconexión en carga son:

- Los interruptores manuales.
- Los cortacircuitos fusibles de accionamiento manual, o cualquier otro sistema aislado que permita estas maniobras siempre que tengan poder de corte y de cierre adecuado e independiente del operador.
- Las clavijas de las tomas de corriente de intensidad nominal no superior a 16 A.

Deberán ser de corte omnipolar los dispositivos siguientes:

- Los situados en el cuadro general y secundarios de toda instalación interior o receptora.
- Los destinados a circuitos excepto en sistemas de distribución TN-C, en los que el corte del conductor neutro está prohibido y excepto en los TN-S en los que se pueda asegurar que el conductor neutro está al potencial de tierra.
- Los destinados a receptores cuya potencia sea superior a 1.000 W, salvo que prescripciones particulares admitan corte no omnipolar.
- Los situados en circuitos que alimenten a lámparas de descarga o autotransformadores.
- Los situados en circuitos que alimenten a instalaciones de tubos de descarga en alta tensión.

En los demás casos, los dispositivos podrán no ser de corte omnipolar.

El conductor neutro o compensador no podrá ser interrumpido salvo cuando el corte se establezca por interruptores omnipolares.

#### 4.2.14.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRE INTENSIDADES, SOBRETENSIONES Y CONTACTOS DIRECTOS O INDIRECTOS

---

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades y de las sobretensiones que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para los valores previsibles. Cumplirá todo lo especificado en las ITC-BT-22 y ITC-BT-23 respectivamente.

En cuanto a los contactos directos e indirectos, las instalaciones eléctricas se establecerán de forma que no supongan riesgo para las personas y los animales domésticos tanto en servicio normal como cuando puedan presentarse averías previsibles.

En relación con estos riesgos, las instalaciones deberán proyectarse y ejecutarse aplicando las medidas de protección necesarias contra los contactos directos e indirectos.

Estas medidas de protección son las señaladas en la Instrucción ITC-BT-24 y deberán cumplir lo indicado en la UNE 20.460, parte 4-41 y parte 4-47.

#### 4.2.14.5 BASES DE TOMA DE CORRIENTE

---

Las bases de toma de corriente utilizadas en las instalaciones interiores o receptoras serán del tipo indicado en las figuras C2a, C3a o ESB 25-5a de la norma UNE 20315.

El tipo indicado en la figura C3a queda reservado para instalaciones en las que se requiera distinguir la fase del neutro, o disponer de una red de tierras específica.

En instalaciones diferentes de las indicadas en la ITC-BT 25 para viviendas, además se admitirán las bases de toma de corriente indicadas en la serie de normas UNE EN 60309.

Las bases móviles deberán ser del tipo indicado en las figuras ESC 10-1a, C2a o C3a de la Norma UNE 20315. Las clavijas utilizadas en los cordones prolongadores deberán ser del tipo indicado en las figuras ESC 10-1b, C2b, C4, C6 o ESB 25-5b.

Las bases de toma de corriente del tipo indicado en las figuras C1a, las ejecuciones fijas de las figuras ESB 10-5a y ESC 10-1a, así como las clavijas de las figuras ESB 10-5b y C1b, recogidas en la norma UNE 20315, solo podrán comercializarse e instalarse para reposición de las existentes.

#### 4.2.14.6 CONEXIONES

---

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación salvo en los casos indicados en el apartado 3.1. de la ITC-BT-21. Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes 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, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

#### 4.2.14.7 SISTEMAS DE INSTALACIÓN

---

La selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizara escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE 20.460 -5-52.

#### 4.2.14.8 CIRCUITOS DE POTENCIA

---

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

#### 4.2.14.9 SEPARACIÓN DE CIRCUITOS

---

No deben instalarse circuitos de potencia y circuitos de muy baja tensión de seguridad (MBTS ó MBTP) en las mismas canalizaciones, a menos que cada cable esté aislado para la tensión más alta presente o se aplique una de las disposiciones siguientes:

- que cada conductor de un cable de varios conductores esté aislado para la tensión más alta presente en el cable;

- que los conductores estén aislados para su tensión e instalados en un compartimento separado de un conducto o de una canal, si la separación garantiza el nivel de aislamiento requerido para la tensión más elevada.

#### 4.2.15 DISPOSICIONES

---

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- a) La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- b) Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
  - La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
  - La condensación
  - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación.
  - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
  - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable
  - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto



#### 4.2.16 ACCESIBILIDAD

---

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

#### 4.2.17 IDENTIFICACIÓN

---

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Las canalizaciones pueden considerarse suficientemente diferenciadas unas de otras, bien por la naturaleza o por el tipo de los conductores que la componen, o bien por sus dimensiones o por su trazado. Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plano de la instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales de aviso indelebles y legibles.

#### 4.2.18 CONDICIONES PARTICULARES

---

Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con lo indicado en los diferentes apartados de la ITC-BT-20, y en especial en lo que se indican a continuación:

Conductores aislados bajo tubos protectores.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V y los tubos cumplirán la ITC-BT-21.

Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral). Estas instalaciones se realizarán de acuerdo a la norma UNE 20.460 -5-52.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40m.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los puntos de fijación de los cables estarán suficientemente próximos para evitar que esta distancia pueda quedar disminuida. Cuando el cruce de los cables requiera su empotramiento para respetar la separación mínima de 3 cm, se seguirá lo dispuesto en el apartado Conductores aislados bajo tubos protectores. Cuando el cruce se realice bajo molduras, se seguirá lo dispuesto en el apartado 2.2.8 de la instrucción ITC-BT-20.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los cables con aislamiento mineral, cuando lleven cubiertas metálicas, no deberán utilizarse en locales que puedan presentar riesgo de corrosión para las cubiertas metálicas de estos cables, salvo que esta cubierta este protegida adecuadamente contra la corrosión.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción.

Estas canalizaciones están constituidas por cables colocados en el interior de huecos de la construcción según UNE 20.460 -5-52. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire. En el caso de conductos continuos, éstos no podrán destinarse simultáneamente a otro fin (ventilación, etc.).

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a 2 veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20mm.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose las cajas de derivación adecuadas.

Normalmente, como los cables solamente podrán fijarse en puntos bastante alejados entre sí, puede considerarse que el esfuerzo resultante de un recorrido vertical libre no superior a 3 metros quede dentro de los límites admisibles. Se tendrá en cuenta al disponer de puntos de fijación que no debe quedar comprometida ésta, cuando se suelten los bornes de conexión especialmente en recorridos verticales y se trate de bornes que están en su parte superior.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

Cuando no se tomen las medidas para evitar los riesgos anteriores, las canalizaciones cumplirán las prescripciones establecidas para las instalaciones en locales húmedos e incluso mojados que pudieran afectarles.

#### Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable.

Las canales deberán satisfacer lo establecido en la ITC-BT-21.

En las canales protectoras de grado IP4X o superior y clasificadas como “canales con tapa de acceso que solo puede abrirse con herramientas” según la norma UNE-EN 50.085 -1, se podrá:

- a) Utilizar conductor aislado, de tensión asignada 450/750 V.
- b) Colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corrientes, dispositivos de mando y control, etc., en su interior, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- c) Realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

En las canales protectoras de grado de protección inferior a IP 4X o clasificadas como “canales con tapa de acceso que puede abrirse sin herramientas”, según la Norma UNE EN 50085-1, solo podrá utilizarse conductor aislado bajo cubierta estanca, de tensión asignada mínima 300/500 V.

#### Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

### 4.2.19 PRESCRIPCIONES PARA RECEPTORES

---

Los receptores se instalarán de acuerdo con su destino (clase de local, emplazamiento, utilización, etc.), teniendo en cuenta los esfuerzos mecánicos previsibles y las condiciones de ventilación,

necesarias para que en funcionamiento no pueda producirse ninguna temperatura peligrosa, tanto para la propia instalación como para objetos próximos. Soportarán la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos en servicio, por ejemplo, polvo, humedad, gases y vapores.

Los circuitos que formen parte de los receptores, salvo las excepciones que para cada caso puedan señalar las prescripciones de carácter particular, deberán estar protegidos contra sobreintensidades, siendo de aplicación, para ello, lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-22. Se adoptarán las características intensidad-tiempo de los dispositivos, de acuerdo con las características y condiciones de utilización de los receptores a proteger.

#### 4.2.19.1 CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

---

Las condiciones de utilización de los receptores dependerán de su clase y de las características de los locales donde sean instalados. A este respecto se tendrá en cuenta lo dispuesto en la ITC-BT-24. Los receptores de la Clase II y los de la Clase III se podrán utilizar sin tomar medida de protección adicional contra los contactos indirectos.

#### 4.2.19.2 TENSIONES DE ALIMENTACIÓN

---

Los receptores no deberán, en general, conectarse a instalaciones cuya tensión asignada sea diferente a la indicada en el mismo. Sobre éstos podrá señalarse una única tensión asignada o una gama de tensiones que señale con sus límites inferior o superior las tensiones para su funcionamiento asignadas por el fabricante del aparato.

Los receptores de tensión asignada única, podrán funcionar en relación con ésta, dentro de los límites de variación de tensión admitidos por el Reglamento por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Los receptores podrán estar previstos para el cambio de su tensión asignada de alimentación, y cuando este cambio se realice por medio de dispositivos conmutadores, estarán dispuestos de manera que no pueda producirse una modificación accidental de los mismos.

#### 4.2.19.3 CONEXIÓN DE RECEPTORES

---

Todo receptor será accionado por un dispositivo que puede ir incorporado al mismo o a la instalación alimentadora. Para este accionamiento se utilizará alguno de los dispositivos indicados en la ITC-BT-19.

Se admitirá, cuando las prescripciones particulares no señalen lo contrario, que el accionamiento afecte a un conjunto de receptores.

Los receptores podrán conectarse a las canalizaciones directamente o por intermedio de un cable apto para usos móviles, que podrá incorporar una clavija de toma de corriente. Cuando esta conexión se efectúe directamente a una canalización fija, los receptores se situarán de manera que se pueda verificar su funcionamiento, proceder a su mantenimiento y controlar esta conexión. Si la conexión se efectúa por intermedio de un cable movable, éste incluirá el número de conductores necesarios y, si procede, el conductor de protección.

En cualquier caso, los cables en la entrada al aparato estarán protegidos contra los riesgos de tracción, torsión, cizallamiento, abrasión, plegados excesivos, etc., por medio de dispositivos apropiados constituidos por materiales aislantes. No se permitirá anudar los cables o atarlos al receptor. Los conductores de protección tendrán una longitud tal que, en caso de fallar el dispositivo impeditivo de tracción, queden únicamente sometidos a ésta después de que la hayan soportado los conductores de alimentación.

En los receptores que produzcan calor, si las partes del mismo que puedan tocar a su cable de alimentación alcanzan más de 85 grados centígrados de temperatura, los aislamientos y cubierta del cable no serán de material termoplástico.

La conexión de los cables aptos para usos móviles a la instalación alimentadora se realizará utilizando:

- Clavija y Toma de corriente
- Cajas de conexión
- Trole para el caso de vehículos a tracción eléctrica o aparatos móviles.

La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V. Sus secciones no serán inferiores a 0,5 mm<sup>2</sup>.

Las características del cable a emplear serán coherentes con su utilización prevista.

Las clavijas utilizadas para la conexión de los receptores a las base de toma de corriente de la instalación de alimentación serán de los tipos indicados en la norma UNE 20315 o clavija conforme a la norma UNE EN 50075. Adicionalmente, los receptores no destinados a uso en viviendas podrán incorporar clavijas conforme a la serie de normas UNE EN 60309.

#### **4.2.20 CONDICIONES PARTICULARES PARA LOS RECEPTORES PARA ALUMBRADO Y SUS COMPONENTES.**

---

##### **4.2.20.1 LUMINARIAS**

---

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

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión. La sección nominal total de los conductores de los que la luminaria esta suspendida será tal que la tracción máxima a la que estén sometidos los conductores sea inferior a 15 N/mm<sup>2</sup>.

La tensión asignada de los cables será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/500 V.

Además los cables serán de características adecuadas a la utilización prevista, siendo capaces de soportar la temperatura a la que puedan estar sometidas.

Cuando la luminaria tiene la conexión a la red en su interior, es necesario que el cableado externo que penetra en ella tenga el adecuado aislamiento eléctrico y térmico.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra. Se entiende como accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.

Condiciones de instalación de los receptores para alumbrado

#### 4.2.20.2 CONDICIONES GENERALES

---

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito. Se entiende como accesibles aquellas partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad definido en la ITC-BT-24.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque.

Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllas puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9, y no se admitirá compensación en conjunto de un grupo de receptores en una instalación de régimen de carga variable, salvo que dispongan de un sistema de compensación automático con variación de su capacidad siguiendo el régimen de carga.

#### 4.2.21 MOTORES

---

Cumplirán los requisitos indicados en la ITC-BT-47 y en las Directivas europeas aplicables conforme a lo establecido en el artículo 6 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

##### 4.2.21.1 CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN

---

La instalación de los motores debe ser conforme a las prescripciones de la norma UNE 20.460 y las especificaciones aplicables a los locales (o emplazamientos) donde hayan de ser instalados.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

#### 4.2.21.2 CONDUCTORES DE CONEXIÓN

---

Las secciones mínimas que deben tener los conductores de conexión con objeto de que no se produzca en ellos un calentamiento excesivo, deben ser las siguientes:

#### 4.2.21.3 UN SOLO MOTOR

---

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. En los motores de rotor devanado, los conductores que conectan el rotor con el dispositivo de arranque -conductores secundarios- deben estar dimensionados, asimismo, para el 125 % de la intensidad a plena carga del rotor. Si el motor es para servicio intermitente, los conductores secundarios pueden ser de menor sección según el tiempo de funcionamiento continuado, pero en ningún caso tendrán una sección inferior a la que corresponde al 85 % de la intensidad a plena carga en el rotor.

#### 4.2.21.4 PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES

---

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo. Las características de los dispositivos de protección deben estar de acuerdo con las de los motores a proteger y con las condiciones de servicio previstas para estos, debiendo seguirse las indicaciones dadas por el fabricante de los mismos.

#### 4.2.21.5 PROTECCIÓN CONTRA LA FALTA DE TENSIÓN

---

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Dicho dispositivo puede formar parte del de protección contra las sobrecargas o del de arranque, y puede proteger a más de un motor si se da una de las circunstancias siguientes:

- los motores a proteger estén instalados en un mismo local y la suma de potencias absorbidas no es superior a 10KW.
- los motores a proteger estén instalados en un mismo local y cada uno de ellos queda automáticamente en el estado inicial de arranque después de una falta de tensión.

Cuando el motor arranque automáticamente en condiciones preestablecidas, no se exigirá el dispositivo de protección contra la falta de tensión, pero debe quedar excluida la posibilidad de un accidente en caso de arranque espontáneo. Si el motor tuviera que llevar dispositivos limitadores de

la potencia absorbida en el arranque, es obligatorio, para quedar incluidos en la anterior excepción, que los dispositivos de arranque vuelvan automáticamente a la posición inicial al originarse una falta de tensión y parada del motor.

#### 4.2.21.6 SOBREINTENSIDAD DE ARRANQUE

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

Cuando los motores vayan a ser alimentados por una red de distribución pública, se necesitará la conformidad de la Empresa distribuidora respecto a la utilización de los mismos, cuando se trate de:

- Motores de gran inercia.
- Motores de arranque lento en carga.
- Motores de arranque o aumentos de carga repetida o frecuente.
- Motores para frenado.
- Motores con inversión de marcha.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA		MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA	
Potencia nominal del motor	Constante máxima de proporcionalidad entre la intensidad de la corriente de arranque y la de plena carga	Potencia nominal del motor	Constante máxima de proporcionalidad entre la intensidad de la corriente de arranque y la de plena carga
De 0,75 kW a 1,5 kW	2,5	De 0,75 kW a 1,5 kW	4,5
De 1,5 kW a 5,0 kW	2,0	De 1,5 kW a 5,0 kW	3,0
De más de 5,0 kW	1,5	De 5,0 kW a 15,0 kW	2,0
		De más de 15,0 kW	1,5



#### 4.2.22 TOMA DE TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en la ITC-BT 18.

Para la toma a tierra se va a considerar cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección y picas.

Los conductores de cobre desnudos utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21 022 (conductor formado por varios alambres rígidos cableados entre sí).

La profundidad mínima de enterramiento del conductor recomendada es de 0,8 m. Cuando se deba mejorar la eficacia de la puesta a tierra de la conducción enterrada, se añadirán el número de picas necesarias que se repartirán proporcionalmente a lo largo del anillo enterrado, conectadas a ésta y separadas una distancia no inferior a 2 veces su longitud.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata.

Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

Las líneas de enlace con tierra se establecerán de acuerdo con la situación y número previsto de puntos de puesta a tierra. La naturaleza y sección de estos conductores estará de acuerdo con lo indicado para ellos en la Instrucción ITC-BT-18.

Según esta ITC las secciones mínimas convencionales de los conductores de tierra o líneas de enlace con el electrodo de puesta a tierra son:

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	* Según apartado 3.4 (1)	16 mm <sup>2</sup> Cobre 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> 50 mm <sup>2</sup>	Cobre Hierro
* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

(1) El apartado 3.4 de la ITC-BT-18 establece:

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima de los conductores de protección Sp(mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16 16 < S ≤ 35 S > 35	Sp = S Sp = 16 Sp = S/2

(\*) Con un mínimo de:

2,5 mm<sup>2</sup> si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica.

4 mm<sup>2</sup> si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante existente y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, de las instalaciones de agua, de las instalaciones de gas canalizado y de las antenas de radio y tv.

Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección en la Instrucción ITC-BT-19, con un mínimo de 16 milímetros cuadrados. Pueden estar formadas por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo disponerse una protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de techos, paredes, etc.

La sección de los conductores que constituyen las derivaciones de la línea principal de tierra, será la señalada en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

Las derivaciones a cada receptor de las líneas de tierra, estarán constituidas por conductores de cobre de las secciones que se indican en el esquema eléctrico, que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección o directamente con las masas.

El punto de puesta a tierra estará constituido por un dispositivo de conexión (caja de conexión), que permite la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra de forma que pueda mediante útiles apropiados separarse de éstas con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.

Se conectarán a esta toma de tierra todas las máquinas, luminarias, carcasas de motores y, en general, todo tipo de receptores eléctricos. Además de todas las medidas adoptadas en esta instalación eléctrica, se cumplimentará en todo momento con las normas del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

También se conectará a la línea principal de tierra, la red equipotencial que se instalará en los locales húmedos.

Según ITC-BT 018, el valor de la resistencia a tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 v. en local o emplazamiento conductor.
- 50 v. en el resto de los casos.

Estas tensiones teniendo en cuenta la sensibilidad de los dispositivos de disparo por corriente residual instalados (30 mA y 300 mA.) quedan garantizadas.

#### 4.2.23 ANEXO DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS

---

##### INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = P / U_f \cdot \cos\varphi$$

Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = P / \sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos\varphi$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

In: Intensidad nominal del circuito en A

P: Potencia en W

U<sub>f</sub>: Tensión simple en V

U<sub>l</sub>: Tensión compuesta en V

cosφ: Factor de potencia

##### CAÍDA DE TENSIÓN

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

Circuitos de Alumbrado: 3,0%

Circuitos de Fuerza: 5,0%

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

C.d.t. en servicio monofásico:

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos\varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot L / S$$

C.d.t en servicio trifásico:

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos\varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot L / S$$

La resistividad del conductor tomará los siguientes valores:

Cobre

$$\varphi = 1/56$$

Aluminio

$$\rho = 1/35$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

In: Intensidad nominal del circuito en A

P: Potencia en W

$\cos \varphi$ : Factor de potencia

S: Sección en  $\text{mm}^2$

L: Longitud en m

$\rho$ : Resistividad del conductor en  $\text{ohm} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

Material	$\varphi_{20} (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m})$	$\varphi_{70} (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m})$	$\varphi_{90} (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m})$	$\alpha (^{\circ}\text{C}^{-1})$
Cobre	0,018	0,021	0,023	0,00392
Aluminio	0,029	0,033	0,036	0,00403
Almelec (Al-Mg-Si)	0,032	0,038	0,041	0,00360

## INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Entre Fases:

$$I_{cc} = U_l / \sqrt{3} \cdot Z_t$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = U_f / 2 \cdot Z_t$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

Ul : Tensión compuesta en V

Uf : Tensión simple en V

Zt : Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm

Icc : Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

$R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

$X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para  $0,01 \leq 0,1$  s, y donde:

I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.

t: Tiempo de desconexión en s.

C: Constante que depende del tipo de material.

$\Delta T$ : Sobretemperatura máxima del cable en  $^{\circ}\text{C}$ .

S: Sección en  $\text{mm}^2$

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.

En los cuadros resumen a continuación, se detallan los valores más representativos de la instalación.

### 4.3 NORMATIVA URBANÍSTICA

#### Planeamiento urbanístico de aplicación

La Normativa Urbanística vigente en el Municipio son las **Normas Subsidiarias Municipales de Planeamiento de Valdefresno**, aprobadas por la CTU de la Delegación Territorial de León con fecha de 13 de mayo de 2005 y sus modificaciones posteriores.

Conforme a las determinaciones de las citadas Normas, el régimen urbanístico aplicable para la parcela referida es el de **suelo urbano, ordenanza MC “Edificación con Alineación a Vial”**.

Se justifican a continuación todas las determinaciones señaladas en el planeamiento urbanístico municipal de aplicación:

Parámetro	Condiciones según Planeamiento	Parámetro / Valor de Proyecto
Usos predominante	- Residencial	
Usos complementarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terciario: comercial, oficinas y hostelero</li> <li>- Industria-almacén, en categoría 1ª</li> <li>- Aparcamiento</li> <li>- Dotacional</li> <li>- Servicios Urbanos</li> <li>- Espacios Libres y Zonas Verdes</li> <li>- Agropecuario en categoría 1ª</li> </ul>	Dotacional - CENTRO CÍVICO
Tipo edificatorio	Edificación entre medianerías	Edificio entre medianeras
Condiciones de parcela edificable	Superficie mínima de parcela: 120 m <sup>2</sup> Frente mínimo de parcela: 5m	La parcela tiene 146 m <sup>2</sup> Frente principal: 11,74 m Frente posterior: 10,18 m
Altura máxima:	2 plantas (B+1) 7 m a cornisa	Planta baja < 7 m. a cornisa.
Ocupación máxima de parcela	En planta baja: 100% para parcelas <120m <sup>2</sup> 75% para parcelas >120m <sup>2</sup> En plantas superiores: la correspondiente a un fondo máximo de 15m desde la alineación oficial.	Superficie parcela: 146 m <sup>2</sup> Sup. construida: 112,90 m <sup>2</sup> Ocupación total: 77,38%
Posición de la edificación	No se permiten retranqueos respecto la alineación oficial ni a los linderos laterales.	Edificación sin retranqueo respecto alineación.
Retranqueos	Respecto la alineación oficial, al único efecto de evitar falsas escuadras, se admitirá que un extremo del frente de fachada se encuentre sobre la alineación oficial y el otro retranqueado, siempre que la cuña triangular resultante se ceda gratuitamente al vial o espacio público adyacente y se pavimente igual que el pavimento contiguo, a costa del propietario.	Adosada a linderos laterales

Parámetro	Condiciones según Planeamiento	Parámetro / Valor de Proyecto
<b>Condiciones estéticas</b>	<p>Se prohíben los cuerpos volados cerrados. Únicamente se permitirán balcones y miradores, no pudiendo cerrarse con ningún elemento opaco, Las barandillas serán preferentemente de rejería o elementos de fundición o madera.</p> <p>El saliente máximo de los aleros será de 50 cm.</p> <p>Quedan prohibidos los acabados en bloque de hormigón en su color gris natural, los revestimientos vitrificados o de materiales sintéticos y las carpinterías con acabados de brillo metálico.</p> <p>Se permite la cubierta plana si es transitable para uso como terraza.</p>	<b>El proyecto cumple con lo exigido.</b>
<b>Observaciones</b>	<p>Siempre que la parcela lo permita, deberá preverse una plaza de aparcamiento por vivienda.</p> <p>Edificaciones auxiliares: la altura máxima será de una planta y 3 m a cornisa. Hasta 12m<sup>2</sup> construidos no computarán ocupación, lo que exceda computará al 100%</p>	<p><b>No se proyectan plazas de aparcamiento.</b></p> <p><b>No se proyectan edificaciones auxiliares.</b></p>

#### 4.3.1.1.1 LEY 11/2003, DE 8 DE ABRIL, DE PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEÓN.

En aplicación de la citada Ley, la Actividad no está sometida a licencia ambiental.

Parámetro	Condiciones según normativa	Parámetro / Valor de Proyecto
<b>Actividad</b>	- Centros y academias de enseñanza, excepto de baile y música.	<b>Centro Cívico</b>

Se trata, por lo tanto, de una actividad sometida a comunicación, según el Anexo V de la citada Ley autonómica modificado por el Decreto 70/2008, de 2 de octubre, por el que se modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

Las actividades sometidas a comunicación están reguladas por el artículo 58 que dice en su apartado 1 que el ejercicio de las actividades comprendidas en el Anexo V de la presente Ley precisará previa comunicación al Ayuntamiento del término municipal en que se ubiquen, sin perjuicio de la aplicación de esta Ley en lo que proceda, así como de la normativa sectorial.

## 4.4 OTRA NORMATIVA DE APLICACIÓN

---

<b>EHE</b>	La edificación se proyecta con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.
<b>NCSE-02</b>	La edificación se proyecta con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.
<b>DB-HR</b>	La edificación se proyecta de acuerdo a las exigencias básicas de Protección frente al ruido del Documento Básico de la CTE.
<b>REBT</b>	La edificación se proyecta con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002).
<b>RITE</b>	La edificación se proyecta con las prescripciones del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 1751/1998).
<b>Otras</b>	La edificación se proyecta con las prescripciones oportunas derivadas de la legislación estatal vigente.

León, septiembre de 2012

**El Arquitecto**

**D. Andrés Rodríguez Sabadell**

En representación de RODRÍGUEZ VALBUENA ARQUITECTOS, S.L.P.