

# Anexo A

## Cumplimiento del CTE

---

**Seguimiento de la obra “ACONDICIONAMIENTO ESPACIO PARA  
BIBLIOTECA MUNICIPAL” en l’Alcúdia**

Francesc Martínez Masanet

## Índice

<b>CTE DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL).....</b>	<b>3</b>
DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL).....	3
DB SE AE (ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN) .....	13
DB SE C (CIMENTACIONES).....	18
DB SE A (ESTRUCTURAS DE ACERO).....	22
NCSE-02 (NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE).....	28
<b>CTE DB SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS).....</b>	<b>29</b>
SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR .....	29
SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	31
SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES .....	32
SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	38
SI 5: INTERVENCIÓN DE BOMBEROS .....	39
SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA .....	40
<b>CTE DB SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD) .....</b>	<b>44</b>
SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS .....	44
SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO .....	46
SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO.....	48
SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	48
SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN .....	49
SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO .....	49
SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO .....	49
SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO .....	50
SUA 9: ACCESIBILIDAD .....	51
<b>CTE DB HS (SALUBRIDAD).....</b>	<b>54</b>
HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD .....	54
HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.....	62
HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR .....	65
HS 4: SUMINISTRO DE AGUA.....	65
HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS.....	72
<b>CTE DB HR (PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO) .....</b>	<b>79</b>
<b>CTE DB HE (AHORRO DE ENERGÍA) .....</b>	<b>84</b>
HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.....	84
HE 1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA .....	84
HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS .....	89
HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.....	89
HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA .....	94
HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	94

Anexo A: Cumplimiento del CTE

## CTE DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)

### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

- DB-SE-AE Acciones en la edificación.....**PROCEDE**
- DB-SE-C Cimientos.....**PROCEDE**
- DB-SE-A Acero.....**PROCEDE**
- DB-SE-F Fábrica.....**NO PROCEDE**
- DB-SE-M Madera.....**NO PROCEDE**

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

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.....**NO PROCEDE**
- EHE Instrucción de hormigón estructural.....**PROCEDE**

### DB SE (Seguridad Estructural)

#### 1. Generalidades

##### 1.1. Ámbito de aplicación

Es de aplicación ya que se trata de un edificio de nueva planta realizado con HA la cimentación y con acero la estructura, no siendo de aplicación los documentos relacionados con estructuras de madera y fábrica, teniendo en cuenta las especificaciones de la NCSE y la EHE-08.

**Cumple, es de aplicación.**

##### 1.2. Prescripciones aplicables conjuntamente con DB SE

Cumple con los documentos que le son de aplicación, el DB-SE, el DB-SE-AE, el DB-SE-C y el DB-SE-A, no siendo de aplicación los documentos relacionados con estructuras de madera y de fábrica y teniendo en cuenta las especificaciones de la NCSE y la EHE-08.

**Cumple.**

#### 2. Documentación

##### 2.1. Documentación del proyecto

###### 2.1.1. Memoria

Incluye todo lo referente al programa de necesidades, describiendo la capacidad portante de la estructura y la aptitud al servicio, las bases de cálculo, contemplando el período de servicio, las simplificaciones efectuadas del modelo de cálculo, las características mecánicas y geométricas, y los programas informáticos utilizados.

**Cumple. Describe el programa de necesidades. Indica que el período de uso previsto es de 50 años. También indica la tensión admisible del terreno de 1,20 kp/cm<sup>2</sup> y las características mecánicas de los materiales estructurales, hormigón H-25 de 25 N/mm<sup>2</sup> con acero B-500S de 500 N/mm<sup>2</sup> y acero laminado S275JR. Utiliza los programas de cálculo CYPECAD de CYPE INGENIEROS S.A. y METAL 3D.**

###### 2.1.2. Planos

Contempla los planos tanto de estructura, albañilería, como detalles de elementos constructivos.

**Cumple, son suficientes y precisos.**

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

### 2.1.3. Pliego de condiciones

Hace referencia a las prescripciones técnicas, condiciones de ejecución, controles, etc.

**Cumple.**

### 2.2. Documentación final de la obra

Se incluirán los planos completos de todos los elementos y partes de la obra, que reflejen con precisión la obra realmente construida, así como la documentación acreditativa de que es conforme con el CTE

**La documentación se realiza durante la ejecución de la obra por los cambios que se producen.**

### 2.3. Instrucciones de uso y plano de mantenimiento

Incluirá información como mínimo de las acciones permanentes, sobrecargas de uso, deformaciones y condiciones particulares

**No cumple, no incluye instrucciones de uso ni el plan de mantenimiento.**

## 3. Análisis estructural y dimensionado

### 3.1. Generalidades

Describe el proceso de verificación estructural del edificio:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

**Cumple. El cálculo de esfuerzos, deformaciones y dimensionado de elementos de la estructura se ha realizado mediante cálculo matricial espacial por ordenador. Las situaciones de dimensionado a las que se expone son las persistentes, transitorias y extraordinarias. El período de servicio es de 50 años.**

### 3.2. Estados límite

#### 3.2.1. Estados límite últimos

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- Pérdida de equilibrio.
- Deformación excesiva.
- Transformación estructural en mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

**No cumple, únicamente indica las fórmulas que se deben utilizar pero en ningún punto indica el dato de los estados límite últimos.**

#### 3.2.2. Estados límite de servicio

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO: Situación que de ser superada se afecta:

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

**No cumple, únicamente indica las fórmulas que se deben utilizar pero en ningún punto indica el dato de los estados límite de servicio.**

Anexo A: Cumplimiento del CTE

3.3. Variables básicas

3.3.1. Generalidades

El análisis estructural se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones, influencias ambientales, propiedades de materiales y del terreno, datos geométricos, etc.

**Cumple. Indica todos los datos para las variables básicas.**

3.3.2. Acciones

3.3.2.1. Clasificación de las acciones

Se clasifican según su variación en el tiempo siendo las siguientes:

- PERMANENTES: Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (peso 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

**Cumple. En la memoria describe las acciones permanentes, variables y accidentales.**

3.3.2.2. Valor característico

El valor característico de una acción se define, según el caso, por su valor medio, por un fráctil superior o inferior, o por un valor nominal.

**No lo contempla. Se recogen en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.**

3.3.2.3. Otros valores representativos

El valor de combinación de una acción variable representa su intensidad en caso de que, en un determinado período de referencia, actúe simultáneamente con otra acción variable, estadísticamente independiente, cuya intensidad sea extrema. En este DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente  $\psi$ .

**Cumple. En la memoria de cálculo del proyecto y en la tabla de estado límite de rotura, se indican los coeficientes de combinación, e indica los valores a utilizar:**

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

	<b>Persistente o transitoria</b>			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Anexo A: Cumplimiento del CTE

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C				
Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A				
Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

**Tensiones sobre el terreno**

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

**Desplazamientos**

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

**3.3.2.4. Acciones dinámicas**

Las acciones dinámicas producidas por el viento, un choque o un sismo, se representan a través de fuerzas estáticas equivalentes. Según el caso, los efectos de la aceleración dinámica estarán incluidos implícitamente en los valores característicos de la acción correspondiente, o se introducirán mediante un coeficiente dinámico.

**No cumple. El proyecto no indica nada sobre las acciones dinámicas.**

**3.3.3. Datos geométricos**

Se representan por sus valores característicos, para los cuales en el proyecto se adoptarán los valores nominales deducidos de los planos.

**Cumple. Los datos geométricos se localizan en los planos del proyecto y los valores se detallan en la memoria de cálculo.**

**3.3.4. Materiales**

Las propiedades de la resistencia de los materiales o de los productos se representan por sus valores característicos.

**No lo contempla. Se detalla en la justificación del DB correspondiente y en la justificación de la EHE.**

Anexo A: Cumplimiento del CTE

3.4. Modelos para el análisis estructural

El análisis estructural se basará en modelos adecuados del edificio que proporcionen una previsión suficientemente precisa de dicho comportamiento, y que permitan tener en cuenta todas las variables significativas y que reflejen adecuadamente los estados límite a considerar.

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

3.5. Verificaciones

En el marco del método de los estados límite, el cumplimiento de las exigencias estructurales se comprobará utilizando el formato de los coeficientes parciales. Alternativamente, las comprobaciones se podrán basar en una aplicación directa de los métodos de análisis de fiabilidad.

**Se realizan los cálculos por ordenador mediante los programas CYPECAD y METAL 3D, que realiza un cálculo espacial por métodos matriciales de todos los elementos que forman la estructura objeto del estudio.**

4. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

4.1. Generalidades

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

**Cumple. Describe los coeficientes parciales e indica sus valores:**

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

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

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

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

Anexo A: Cumplimiento del CTE

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A				
Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

**Tensiones sobre el terreno**

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

**Desplazamientos**

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

4.2. Capacidad portante

4.2.1. Verificaciones

Verificación de la estabilidad:

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

- $Ed, dst$ : valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.
- $Ed, stb$ : valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura:

$$Ed \leq Rd$$

- $Ed$ : valor de cálculo del efecto de las acciones.
- $Rd$ : valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

**No cumple. Únicamente indica las fórmulas que se deben utilizar pero no las**

4.2.2. Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se obtienen de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del DB SE.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se obtiene de la expresión 4.4 del DB SE y los valores de cálculo de las acciones se consideran 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

**Cumple. Realiza los cálculos sobre las fórmulas, y en la memoria de cálculo se detalla en cuadros todos los valores y cálculos realizados.**

4.2.3. Comportamiento no lineal

**No es de aplicación.**

4.2.4. Valor de cálculo de la resistencia

Se obtiene de cálculos basados en sus características geométricas a partir de comportamiento del efecto analizado, y de la resistencia de cálculo,  $f_d$ , de los materiales

Anexo A: Cumplimiento del CTE

implicados, que en general puede expresarse como cociente entre la resistencia característica,  $f_k$ , y el coeficiente de seguridad del material.

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

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

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

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )

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

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

**Cumple. Se especifican los datos de los coeficientes combinación:**

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

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

Anexo A: Cumplimiento del CTE

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C				
Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A				
Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_s$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

**Tensiones sobre el terreno**

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

**Desplazamientos**

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

4.3. Aptitud al servicio

4.3.1. Verificaciones

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.

**No cumple. No se indican los valores de las verificaciones realizadas, por ello no se puede comprobar si existe suficiente estabilidad del conjunto del edificio o si existe suficiente resistencia de la estructura portante.**

4.3.2. Combinación de acciones

Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se considerarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo con los criterios que se establecen.

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

**No cumple. Únicamente describe las fórmulas a diferentes situaciones, falta indicar el valor:**

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

### 4.3.3. Deformaciones

#### 4.3.3.1. Flechas

La integridad de los elementos constructivos, la flecha relativa es menor que:

- 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;
- 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;
- 1/300 en el resto de casos.

El confort, la flecha relativa es menor que 1/350.

La apariencia de la obra, la flecha relativa es menor que 1/300.

**Cumple. Directamente indica la flecha que le es de aplicación en el proyecto:**

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

#### 4.3.3.2. Desplazamientos horizontales

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, el desplome es menor de:

- Desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;
- Desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

**Cumple. Directamente indica el desplazamiento que le es de aplicación:**

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

### 4.3.4. Vibraciones

Un edificio se comporta adecuadamente ante vibraciones debidas a acciones dinámicas, si la frecuencia de la acción dinámica (frecuencia de excitación) se aparta suficientemente de sus frecuencias propias.

**No cumple. No indica los valores para certificar que la frecuencia de la acción dinámica se aparta suficientemente de sus frecuencias propias.**

## 4.4. Efectos del tiempo

### 4.4.1. Durabilidad

Debe asegurarse que la influencia de acciones químicas, físicas o biológicas a las que está sometido el edificio no compromete su capacidad portante. Para ello, se tendrán en cuenta las acciones de este tipo que puedan actuar simultáneamente con las acciones de tipo mecánico, mediante un método implícito o explícito.

En los documentos básicos de seguridad estructural de los diferentes materiales y en la Instrucción de hormigón estructural EHE se establecen las medidas específicas correspondientes.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

**No cumple. Únicamente indica la durabilidad en el hormigón pero no indica la durabilidad del acero estructural.**

**4.4.2. Fatiga**

**4.4.2.1. Principios**

En general, en edificios no resulta necesario comprobar el estado límite de fatiga, salvo por lo que respecta a los elementos estructurales internos de los equipos de elevación.

**No procede. No se disponen dispositivos internos de elevación.**

**4.4.3. Efectos reológicos**

Los documentos básicos correspondientes a los diferentes materiales incluyen, en su caso, la información necesaria para tener en cuenta la variación en el tiempo de los efectos reológicos.

**En la memoria no contempla los efectos reológicos.**

**5. Verificaciones basadas en métodos experimentales**

**No es de aplicación. En el proyecto no está contemplada la realización de ensayos que definan bien la respuesta de la estructura.**

**5.1. Generalidades**

**No es de aplicación.**

**5.2. Planteamiento experimental**

**No es de aplicación.**

**5.3. Evaluación de los resultados**

**No es de aplicación.**

**5.3.1. Generalidades**

**No es de aplicación.**

**5.3.2. Estimación de la resistencia característica**

**No es de aplicación.**

Anexo A: Cumplimiento del CTE DB SE AE (Acciones en la Edificación)

1. Generalidades

1.1. **Ámbito de aplicación**

Es de aplicación ya que se trata de un edificio de nueva planta, siendo este documento el que determine las acciones sobre el edificio, no se tienen en cuenta las fuerzas de rozamiento por ser efectos de las acciones.

**Cumple, es de aplicación.**

2. Acciones permanentes

2.1. **Peso propio**

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

**Cumple. Se cita en el proyecto:**  
**“Peso Propio de la estructura:**  
 – *Corresponde 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 h (cm) x 25 kN/m<sup>3</sup>*  
**Cargas Muertas:**  
 – *Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo)*  
**Peso propio de tabiques pesados y muros de cimiento:**  
 – *Estos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería*  
 – *En el anejo C del DB SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos*  
 – *El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE*  
 – *Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB SE-C”*

**Y en el siguiente cuadro indica los valores:**

Niveles	So brear ga de Uso	Carga Muerta	Peso Propio del Forjado	Carga Total
Forjado primero (forjado sanitario, Planta Baja)	5,0 0 kN/m <sup>2</sup>	2,00 kN/m <sup>2</sup>	3,73 kN/m <sup>2</sup>	10,73 kN/m <sup>2</sup>
Forjado segundo (Cubierta cuerpo bajo)	0,4 0 kN/m <sup>2</sup>	0,25 kN/m <sup>2</sup>	0,20 kN/m <sup>2</sup>	0,85 kN/m <sup>2</sup>
Forjado tercero (Cubierta porche)	1,0 0 kN/m <sup>2</sup>	3,00 kN/m <sup>2</sup>	3,30 kN/m <sup>2</sup>	7,30 kN/m <sup>2</sup>

Anexo A: Cumplimiento del CTE

2.2. Pretensado

La acción del pretensado se evaluará a partir de lo establecido en la Instrucción EHE-08.

2.3. Acciones del terreno

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se evalúan y tratan según establece el DB-SE-C.

3. Acciones variables

3.1. Sobrecarga de uso

3.1.1. Valores de la sobrecarga

De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1:

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos, etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(6)</sup>	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Anexo A: Cumplimiento del CTE

**No Cumple. Sí que indica las sobrecargas de uso y para las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios considera una sobrecarga lineal de 2kN/m en balcones volados:**

Niveles	Sobrecarga de Uso	Carga Muerta	Peso Propio del Forjado	Carga Total
Forjado primero (forjado sanitario, Planta Baja)	5,00 kN/m <sup>2</sup>	2,00 kN/m <sup>2</sup>	3,73 kN/m <sup>2</sup>	10,73 kN/m <sup>2</sup>
Forjado segundo (Cubierta cuerpo bajo)	0,40 kN/m <sup>2</sup>	0,25 kN/m <sup>2</sup>	0,20 kN/m <sup>2</sup>	0,85 kN/m <sup>2</sup>
Forjado tercero (Cubierta porche)	1,00 kN/m <sup>2</sup>	3,00 kN/m <sup>2</sup>	3,30 kN/m <sup>2</sup>	7,30 kN/m <sup>2</sup>

**Pero no indica lo siguiente que se cita en la normativa sobre zonas de bibliotecas: "Para las zonas de almacén o biblioteca, se consignará en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento el valor de sobrecarga media, y en su caso, distribución de carga, para la que se ha calculado la zona, debiendo figurar en obra una placa con dicho valor".**

**3.1.2. Reducción de sobrecargas**

El sumatorio de las sobrecargas de una misma categoría de uso que actúen sobre el mismo puede reducirse multiplicándola por el coeficiente de la Tabla 3.2, para las categorías de uso A, B, C y D.

**No lo contempla en la memoria y no realiza ninguna reducción.**

**3.2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios**

La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor característico se obtendrá de la tabla 3.3. La fuerza se considerará aplicada a 1,2m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Tabla 3.3 Acciones sobre las barandillas y otros elementos divisorios

Categoría de uso	Fuerza horizontal [kN/m]
C5	3,0
C3, C4, E, F	1,6
Resto de los casos	0,8

**No cumple. Únicamente indica el valor del apartado anterior, y no se indica el valor de las acciones sobre las barandillas y elementos divisorios de 0,8 kN/m**

**3.3. Viento**

Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos

Anexo A: Cumplimiento del CTE

especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática,  $q_e$ , que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta.

**No cumple con todas las especificaciones que exige la norma. En el proyecto indica los siguientes puntos:**

- Que la presión dinámica del viento es  $Q_b=1/2 \times R \times V_b^2$ . Y a falta de datos precisos se adopta  $R=1,25 \text{ Kg/m}^3$ . Se deberían indicar los datos y el cálculo que se realiza.
- Que la velocidad del viento se obtiene del anejo D, donde l'Alcúdia está en la zona A, con lo que  $v=26\text{m/s}$ , correspondiente a un periodo de retorno de 50 años.
- Y por último que los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D, pero ni los nombra ni los calcula.

En la memoria de cálculo indica también que el grado de aspereza es el IV: Zona urbana, industrial o forestal.

En la memoria de cálculo indica también que el grado de aspereza es el IV: Zona urbana, industrial o forestal.

La acción del viento se obtiene de forma automática que calcula la presión estática  $q_e$ , en función de la geometría del edificio, la zona eólica y el grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

$q_b$ (t/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)
0.04	0.37	0.70	-0.35	0.55	0.72	-0.40

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	14.87	22.28

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

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

Cargas de viento		
Planta	Viento X (t)	Viento Y (t)
Forjado 3	2.201	3.528
Forjado 2	3.341	5.356
Forjado 1	1.871	3.000

**3.4. Acciones térmicas**

La disposición de juntas de dilatación puede contribuir a disminuir los efectos de las variaciones de la temperatura. En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud. Para

Anexo A: Cumplimiento del CTE

otro tipo de edificios, los DB incluyen la distancia máxima entre juntas de dilatación en función de las características del material utilizado.

**No es de aplicación ya que, como indica el proyecto, no existen elementos continuos de más de 40m.**

**3.5. Nieve**

El valor de la sobrecarga de nieve sobre un terreno horizontal,  $S_k$ , en las capitales de provincia y ciudades autónomas se puede tomar de la tablas 3.8:

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	$s_k$ kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	$s_k$ kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	$s_k$ kN/m <sup>2</sup>
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas-tian/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	820	0,4	Santander	1.000	0,3
Badajoz	180	0,2	León	150	1,2	Segovia	10	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	380	0,5	Sevilla	1.090	0,2
Bilbao / Bilbo	860	0,3	Logroño	470	0,6	Soria	0	0,9
Burgos	440	0,6	Lugo	660	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	0	0,4	Madrid	0	0,6	Tenerife	950	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	40	0,2	Teruel	550	0,9
Castellón	640	0,2	Murcia	130	0,2	Toledo	0	0,5
Ciudad Real	100	0,6	Orense / Ourense	230	0,4	Valencia/València	600	0,2
Córdoba	0	0,2	Oviedo	740	0,5	Valladolid	520	0,4
Coruña / A Coruña	1.010	0,3	Palencia	0	0,4	Vitoria / Gasteiz	650	0,7
Cuenca	70	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	210	0,4
Gerona / Girona	690	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	0	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla		0,2

**Cumple. Indica que en las localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobra un terreno horizontal  $S_k=0$  se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 kN/m<sup>2</sup>.**

**4. Acciones accidentales**

**4.1. Sismos**

**Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.**

**4.2. Incendio**

**Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI.**

**4.3. Impacto**

**No cumple. No se especifica en la memoria sobre los impactos producidos.**

**4.4. Otras acciones accidentales**

En los edificios con usos tales como fábricas químicas, laboratorios o almacenes de materiales explosivos, se hará constar en el proyecto las acciones accidentales específicas consideradas, con indicación de su valor característico y su modelo.

**No es de aplicación.**

Anexo A: Cumplimiento del CTE  
DB SE C (Cimentaciones)

**1. Generalidades**

**1.1. Ámbito de aplicación**

Es de aplicación ya que se trata de un edificio de nueva planta, con cimentación por zapatas aisladas y una solera ventilada.

**Cumple, es de aplicación.**

**1.2. Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-SE-C**

La documentación del proyecto será la que figura en el apartado 2 Documentación del DB-SE e incluirá los datos de partida, las bases de cálculo, las especificaciones técnicas de los materiales y la descripción gráfica y dimensional de las cimentaciones y los elementos de contención de los edificios.

**Cumple todos los datos indicados por la normativa.**

**2. Bases de cálculo**

**2.1. Generalidades**

El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

**Cumple con lo descrito en la normativa.**

**2.2. Método de los estados límite**

**2.2.1. Estados límite**

**2.2.1.1. Generalidades**

Estados límite últimos: asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación.

Estados límite de servicio: asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio.

**Cumple con lo descrito en la normativa.**

**2.2.1.2. Estados límite últimos**

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE).

**Cumple. Los Estados Límite Últimos los indica en la memoria de cálculo para cada zapata y viga.**

**2.2.1.3. Estados límite de servicio**

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE).

**Cumple. Los Estados Límite de Servicio los indica en la memoria de cálculo para cada zapata y viga.**

**2.2.2. Verificaciones**

Las verificaciones de los estados límite se basarán en el uso de modelos adecuados para la cimentación y el terreno de apoyo, así como para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el mismo.

**Cumple, lo indica en la memoria de cálculo.**

**2.3. Variables básicas**

La verificación de los estados límite se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las

#### Anexo A: Cumplimiento del CTE

acciones sobre el edificio, acciones sobre el terreno, acciones generadas por el terreno sobre la cimentación, influencias ambientales, características del terreno y de los materiales de la cimentación, y los datos geométricos tanto del terreno como de la cimentación.

**Cumple, se indica en la memoria de cálculo y se consideran 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.**

#### 2.4. Verificaciones basadas en el formato de los coeficientes parciales

La utilización del formato de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite pertinentes, al introducir en los modelos correspondientes, los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

**Cumple, indica en la memoria de cálculo la verificación de los cálculos realizados.**

### 3. Estudio geotécnico

#### 3.1. Generalidades

Las características del terreno de apoyo se determinarán mediante una serie de actividades que en su conjunto se denomina reconocimiento del terreno y cuyos resultados quedarán reflejados en el estudio geotécnico.

**Se aporta un estudio geotécnico que se realizó en la zona sobre el proyecto de un nuevo ayuntamiento que no se llevó a cabo, y bajo la responsabilidad del proyectista y previa conformidad del promotor, no se realiza un nuevo estudio geotécnico.**

#### 3.2. Reconocimiento del terreno

**No es de aplicación ya que se aporta el estudio geotécnico realizado en la zona anteriormente.**

#### 3.3. Contenido del estudio geotécnico

El estudio geotécnico incluirá los antecedentes y datos recabados, los trebejos de reconocimiento efectuados, la distribución de unidades geotécnicas, los niveles freáticos, las características geotécnicas del terreno identificando en las unidades relevantes los valores característicos de los parámetros obtenidos y los coeficientes sismorresistentes, si fuere necesario.

**Los datos que incluye el estudio geotécnico aportado son los siguientes:**

**Perfil del terreno:**

- De 0.0 a 1.0 m. Relleno.
- De 1.0 a 2.0 m. Limo marrón.
- De 2.0 a 3.5 m. Limo arcilloso marrón.
- De 3.5 a 6.5 m. Limo arcilloso marrón rojizo.
- De 6.5 a 10.0 m. Arcilla marrón.

**Cota de cimentación: -1.30 m.**

**Estrato previsto para cimentar: Limo marrón.**

**Nivel freático: No se detecta.**

**Tensión admisible considerada: 1.20 kp/cm<sup>2</sup>.**

**Peso específico del terreno:  $\gamma=1.80$  gr/cm<sup>3</sup>.**

**Ángulo de rozamiento interno del terreno:  $\phi=26^\circ$ .**

**Coefficiente de Balasto: 2.00 kg/cm<sup>3</sup>.**

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

### 4. Cimentaciones directas

#### 4.1. Definiciones y tipologías

##### 4.1.1. Zapatas aisladas

Cumple, se utiliza este tipo de cimentación directa.

Según se cita en el proyecto: "zapatas aisladas de canto 50 o 60 cm de hormigón HA-25/B/20/Ila. Arriostradas en ambas direcciones. Las zapatas se asentarán sobre el terreno natural (nivel II de limos) a partir de 1,3 m de profundidad respecto a la calle Grup de Dança."

##### 4.1.2. Zapatas combinadas y corridas

No es de aplicación.

##### 4.1.3. Pozos de cimentación

No es de aplicación.

##### 4.1.4. Emparrillados

No es de aplicación.

##### 4.1.5. Losas

Cumple, se utiliza este tipo de cimentación directa.

Según se cita en el proyecto: "Seguidamente se dispone una solera ventilada ejecutada mediante la colocación de piezas o casetones machihembrados realizados en polipropileno de forma abovedada, de 60 cm de canto, relleno con HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido mediante grúa; acero B 500 S UNE 36068, cuantía según planos; malla electrosoldada ME 20x20, Ø10mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE 36092, en capa de compresión de 10 cm de espesor, ejecutada sobre una capa de hormigón de HM-20/B/32, de 20 N/mm<sup>2</sup>, consistencia blanda, T<sub>máx</sub>. 32 mm, de central sin uso estructural de 10 cm de espesor, para regularizar la superficie en contacto con el terreno inc impermeabilización hidrófuga inferior, cumpliendo la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C. Incluso ventilación exterior a cubierta mediante conductos de PVC."

#### 4.2. Análisis y dimensionado

##### 4.2.1. Criterios básicos

No cumple con todos los apartados de la norma, no se refleja ningún cálculo de la cimentación. Sí que indica que las dimensiones y armados se reflejan en planos de estructura y que las armaduras que se han dispuesto cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE).

##### 4.2.2. Verificaciones

Las comprobaciones para verificar que una cimentación superficial cumple los requisitos necesarios se basarán en el método de los estados límite tal y como se indica en el apartado 2.2.

No cumple. No se especifica en el proyecto ninguna verificación.

#### 4.3. Presión admisible y de hundimiento

Cumple. En el estudio geotécnico aparece que el terreno tiene una presión admisible de 1,20 kp/cm<sup>2</sup>.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

**4.4. Asiento de las cimentaciones directas**

No cumple. En el proyecto no se nombra si se aceptan asientos ni en qué medida.

**4.5. Condiciones constructivas**

No cumple. En la memoria indica que: *“Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa de cimentación”*. Pero falta por determinar la terminación de las excavaciones y el modo de ejecución de las zapatas.

**4.6. Control**

Se tomarán las premisas necesarias para una buena y correcta ejecución.

Cumple. Estas determinaciones quedan reflejadas en el pliego de condiciones técnicas sobre el control antes, durante y después de su ejecución.

**5. Cimentaciones profundas**

No es de aplicación.

**6. Elementos de contención**

No es de aplicación.

**7. Acondicionamiento del terreno**

No es de aplicación.

**8. Mejora o refuerzo del terreno**

No es de aplicación.

**9. Anclajes al terreno**

No es de aplicación.

## Anexo A: Cumplimiento del CTE DB SE A (Estructuras de Acero)

### 1. Generalidades

#### 1.1. Ámbito de aplicación y consideraciones previas

Es de aplicación ya que se trata de un edificio de nueva planta, con la estructura formada por perfiles de acero laminados de la serie HEA y IPE.

**Cumple, es de aplicación.**

#### 1.2. Condiciones particulares para el cumplimiento del DB-SE-A

La documentación del proyecto será la que figura en el apartado 2 Documentación del DB-SE incluyendo además:

- Las características mecánicas consideradas para los aceros en chapas y perfiles, tornillos, materiales de aportación, pinturas y materiales de protección de acuerdo con las especificaciones que figuran en el apartado 4 de este DB
- Las dimensiones a ejes de referencia de las barras y la definición de perfiles, de las secciones armadas, chapas, etc.

**Cumple todos los datos indicados por la normativa.**

### 2. Bases de cálculo

#### 2.1. Generalidades

Las especificaciones, criterios, procedimientos, principios y reglas que aseguran un comportamiento estructural adecuado de un edificio conforme a las exigencias del CTE, se establecen en el DB SE. En este DB se incluyen los aspectos propios de los elementos estructurales de acero.

**Es de aplicación.**

#### 2.2. Verificaciones

##### 2.2.1. Tipos de verificación

Se requieren dos tipos de verificaciones de acuerdo a DB SE 3.2, las relativas a:

- La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos).
- La aptitud para el servicio (estados límite de servicio).

**No cumple. En la memoria únicamente se indica que se siguen los criterios indicados por el CTE pero no aparece ningún dato ni valor que lo justifique.**

##### 2.2.2. Modelado y análisis

- El análisis estructural se basará en modelos adecuados del edificio de acuerdo a DB SE 3.4.
- Se deben considerar los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones allí donde resulten despreciables.
- No es necesario comprobar la seguridad frente a fatiga en estructuras normales de edificación que no estén sometidas a cargas variables repetidas de carácter dinámico.
- En el análisis estructural se deben tener en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados si está previsto.

**No cumple. Únicamente indica que se cumplen todos los apartados de la normativa pero no los justifica. Sí justifica que no haya juntas de dilatación ya que no existe ninguna distancia mayor de 40 metros.**

#### 2.3. Estados límite últimos

Para la verificación de la capacidad portante se consideran los estados límite últimos de estabilidad y resistencia, de acuerdo a DB SE 4.2.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

**Cumple. En la memoria de cálculo indica el límite elástico de los aceros:**

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

**También se indican los coeficientes parciales de seguridad que se aplican:**

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

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_1$ )	Acompañamiento ( $\psi_2$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

**2.4. Estados límite de servicio**

**No cumple, no indica en la memoria los estados límite de servicio en la estructura de acero.**

**2.5. Geometría**

**Cumple. En la memoria se indica que en la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.**

**3. Durabilidad**

Ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto (situación, uso, etc.), la estructura (exposición, ventilación, etc.), los elementos (materiales, tipos de sección, etc.) y, especialmente, los detalles.

En el proyecto de edificación se indicarán las protecciones adecuadas a los materiales para evitar su corrosión.

**Cumple. Se consideran todas las estipulaciones de la norma y se recogen en el pliego de condiciones técnicas.**

**4. Materiales**

**4.1. Generalidades**

**4.2. Aceros en chapas y perfiles**

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )			Tensión de rotura $f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 <sup>(1)</sup>
S450J0	450	430	410	550	0

<sup>(1)</sup> Se le exige una energía mínima de 40J.

**Cumple. Se especifican las características técnicas del acero:**

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

### 4.3. Tornillos, tuercas y arandelas

**No es de aplicación.**

### 4.4. Materiales de aportación

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base.

**Cumple. En los planos del proyecto se indican todas las especificaciones que deben cumplir los materiales de aportación.**

### 4.5. Resistencia de cálculo

**Cumple. En la memoria no define la resistencia de cálculo, pero sí que define los demás parámetros como la tensión del límite elástico del material y los coeficientes parciales de seguridad.**

## 5. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente).

**Cumple. El análisis estructural queda reflejado en la memoria de cálculo.**

## 6. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límite últimos supone, en este DB, el análisis y la verificación ordenada de la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones.

**No cumple. En la memoria de cálculo no incluye ningún análisis y verificación de la resistencia de las secciones y de sus uniones con respecto a la estructura de acero.**

## 7. Estados límite de servicio

Los estados límite a considerar y los valores límite de cada uno, flechas, desplomes y vibraciones, son los establecidos en SE 4.3, de acuerdo con el tipo de edificio, y el de los elementos implicados en la deformación.

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

**No cumple. En la memoria de cálculo no incluye ningún análisis y verificación de las flechas, desplomes y vibraciones con respecto a la estructura de acero.**

### 8. Uniones

Criterios de comprobación: Las uniones se comprobarán a resistencia. Además se comprobará la capacidad de rotación de las uniones en las que se prevea la formación de rótulas plásticas en el análisis global.

Rigidez: Se podrá establecer la rigidez de una unión mediante ensayos o a partir de experiencia previa contrastada, aunque en general se calculará a partir de la flexibilidad de sus componentes básicos, determinante mediante ensayos previos.

Resistencia: La resistencia última de una unión se determinará a partir de las resistencias de los elementos que componen dicha unión. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

**Cumple. No indica en la memoria nada al respecto pero si hace referencia a las uniones en los planos, donde indica lo siguiente:**

#### Disposiciones constructivas:

- Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4mm.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores a 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.
- Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $b$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Si se cumple que  $b > 120^\circ$ : se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que  $b < 60^\circ$ : se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

#### Comprobaciones:

- Cordones de soldadura a tope con penetración total: En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.
- Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de borde: Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm.
- Cordones de soldadura en ángulo: Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura.

### 9. Fatiga

#### 9.1. Generalidades

No es necesaria la comprobación a fatiga en las estructuras de edificios salvo en:

- Los que soportan grúas, aparatos de elevación y/o transporte, caminos de rodadura, vigas carrileras, etc.;

#### Anexo A: Cumplimiento del CTE

- Los que soportan máquinas que induzcan vibraciones (prensas, máquinas alternativas, etc.);
- Elementos esbeltos sometidos a vibraciones inducidas por el viento.

**El proyecto no contempla nada sobre este punto, aun así se observa que en nuestro edificio, la normativa no es de aplicación ya que no se contempla en los**

### 10. Ejecución

#### 10.1. Materiales

Aceros en chapas y perfiles de calidad S235 a S450, ambos inclusive.

El material de aportación para soldadura apropiado para los materiales a soldar y con las condiciones que establezca el procedimiento de soldeo.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica la resistencia a la corrosión del material de aportación es equivalente a la del material base.

**No cumple. Se indica los materiales de los perfiles:**

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

**Pero no se indica el tipo de material de aportación no las características del acero en chapa.**

#### 10.2. Operaciones de fabricación en taller

**No es de aplicación ya que no se prepara en obra.**

#### 10.3. Soldeo

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que como mínimo, incluirá todos los detalles de la unión, las dimensiones y el tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

**No cumple. No se incluye un plan de soldeo.**

#### 10.4. Uniones atornilladas

**No es de aplicación.**

#### 10.5. Otros tipos de tornillo

**No es de aplicación.**

#### 10.6. Tratamientos de protección

Los requisitos para los tratamientos de protección deben incluirse en el pliego de condiciones.

**Cumple, ya que este punto queda establecido en el pliego de condiciones técnicas.**

#### 10.7. Ejecución de soldeo y montaje en taller (tratamiento de protección)

**No cumple. No se indican en ningún apartado de la memoria las tareas a realizar en el taller.**

#### 10.8. Control de fabricación en taller

**No es de aplicación.**

### 11. Tolerancias

**No es de aplicación, porque se suministran piezas laminadas.**



Anexo A: Cumplimiento del CTE

**12. Control de calidad**

**Este punto está reflejado en el Plan de Control de Calidad.**

**13. Inspección y mantenimiento**

**Este punto deberá estar reflejado en el Libro del Edificio una vez ejecutado.**

Anexo A: Cumplimiento del CTE

NCSE-02 (Norma de Construcción Sismorresistente)

**Justificación de la Norma de Construcción Sismorresistente**

Según lo estipulado en el artículo 1.2 del Real Decreto 997/2002 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta. No obstante según lo indicado en el Capítulo 1, en su apartado 1.2.3. Criterio de Aplicación de la Norma, no es obligatoria su aplicación por tratarse de una construcción en la que la aceleración sísmica básica de cálculo,  $a_b$  es inferior a 0,08g.

**Justificación del valor de la aceleración sísmica de cálculo.**

En el Anexo 1 del presente proyecto, se desprende que la localidad de L’Alcúdia (Valencia) posee una aceleración sísmica básica inferior a 0,08g.

**No resulta, pues, de obligado cumplimiento dicha Norma de acuerdo con su artículo 1.2.3.**

Anexo A: Cumplimiento del CTE

CTE DB SI (SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS)

SI 1: Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la Tabla 1.1 del DB SI.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la Tabla 1.2 del DB SI.

Cumple con lo descrito en el apartado y se justifica a continuación.

El sector de uso Pública Concurrencia tiene una superficie que no excede de 2.500m<sup>2</sup>. El sector de uso Administrativo tiene una superficie que no excede de 2.500m<sup>2</sup>. El edificio tiene una superficie construida de 388,90m<sup>2</sup>, por lo que se desarrolla en un único sector de incendio.

Como se indica en los planos, la resistencia al fuego de los elementos separadores, al ser la biblioteca de una única planta se utiliza en la medianera EI 60, y en el resto de paredes EI 120.



2. Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

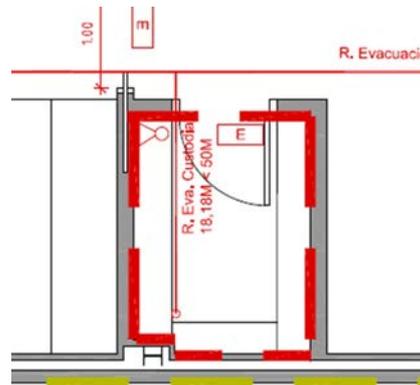
Cumple con lo descrito en el apartado y se justifica a continuación.

Existen los siguientes locales de Riesgo Especial:

- **Bajo en Recinto de Instalaciones (Local Técnico):** Su estructura contará con un R-90, REI-90 y las puertas de comunicación con el resto del edificio serán EI2 45-C5 como mínimo



- **Bajo en Seguridad Custodia de Libros:** Su estructura contará con un R-90, REI-90 y las puertas de comunicación con el resto del edificio serán EI2 45-C5 como mínimo.



**Condiciones de riesgo bajo del proyecto:**

Resistencia al fuego de la estructura Portante (2)	R 90
Resistencia al fuego de las paredes y que techos (3) separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 90
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI2 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local (5)	≤25 m (6)

Anexo A: Cumplimiento del CTE

3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

Lo indica en el proyecto pero es una copia de lo que marca el CTE. Se cita del proyecto: *“La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad 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.*

*La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc.*

*Mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática El t siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumesciente de*

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

No cumple. Cuando en el proyecto habla de este punto, te remite al SI 2, y el contenido de estos dos puntos no debe ser el mismo.

SI 2: Propagación exterior

1. Medianerías y fachadas

En el proyecto se cita lo mismo que dice el CTE, y lo cumple en el plano de cumplimiento del DB SI:

- Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

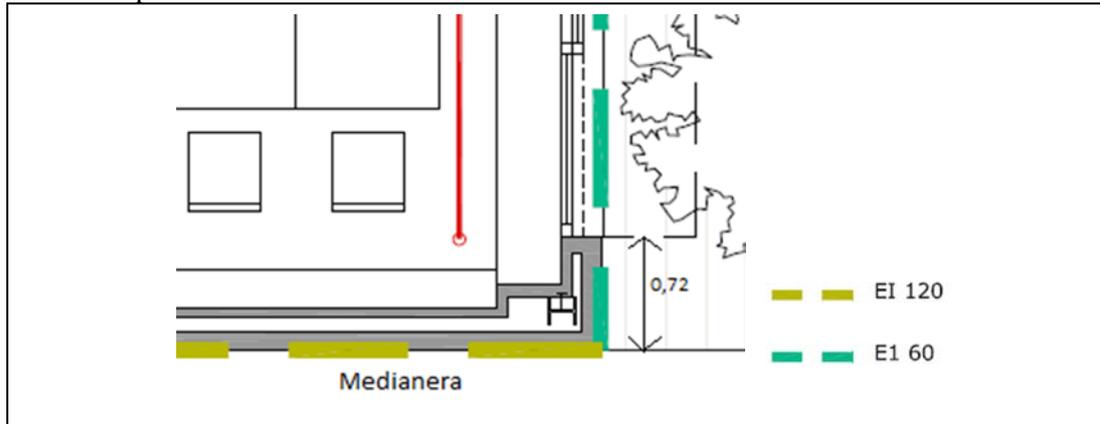
Las fachadas del edificio se ajustarán a lo dispuesto en el punto 2, relativo a la limitación de propagación exterior horizontal del incendio, por lo que las zonas en las que acometan sectores de incendio diferentes, escaleras protegidas o locales de riesgo especial, cumplirán con las franjas de protección EI-60, en una longitud estipulada en función del ángulo tomado por los planos exteriores. En nuestro proyecto:

A	0°	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3.00	2.75	2.50	2.00	1.25	0.50

Para fachadas a 180º se mantendrá una banda de al menos 0,50m de longitud EI-60.

- La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen al menos el 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, serán B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público, bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18m.

## Anexo A: Cumplimiento del CTE



### 2. Cubiertas

En el proyecto indica lo que se debe cumplir del CTE, pero no lo justifica en ninguna parte del proyecto. Cita que con el fin de limitar el riesgo de propagación de incendio por la cubierta se cumplirán las siguientes condiciones:

- Para evitar la propagación exterior del incendio por la cubierta esta tendrán una resistencia al fuego REI-60 en una franja de 1m de anchura situada sobre el encuentro en cubierta de dos elementos compartimentadores de sectores de incendio o locales de riesgo especial alto.

- Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

## SI 3: Evacuación de ocupantes

### 1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Cumple ya que no existe incompatibilidad y todas las salidas comunican al exterior.

#### Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

**Tabla 2.1. Densidades de ocupación <sup>(1)</sup>**

<b>Uso previsto</b>	<b>Zona, tipo de actividad</b>	<b>Ocupación (m<sup>2</sup>/persona)</b>
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	<i>Ocupación nula</i>
	Aseos de planta	3
<i>Residencial Vivienda</i>	Plantas de vivienda	20
<i>Residencial Público</i>	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
<i>Aparcamiento <sup>(2)</sup></i>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40
<i>Administrativo</i>	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
<i>Docente</i>	Conjunto de la planta o del edificio	10
	Locales diferentes de aulas, como laboratorios, talleres, gimnasios, salas de dibujo, etc.	5
	Aulas (excepto de escuelas infantiles)	1,5
	Aulas de escuelas infantiles y salas de lectura de bibliotecas	2
<i>Hospitalario</i>	Salas de espera	2
	Zonas de hospitalización	15
	Servicios ambulatorios y de diagnóstico	10
	Zonas destinadas a tratamiento a pacientes internados	20
<i>Comercial</i>	En establecimientos comerciales:	
	áreas de ventas en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
	áreas de ventas en plantas diferentes de las anteriores	3
	En zonas comunes de centros comerciales:	
	mercados y galerías de alimentación	2
plantas de sótano, baja y entreplanta o en cualquier otra con acceso desde	3	

Anexo A: Cumplimiento del CTE

	el espacio exterior	
	plantas diferentes de las anteriores	5
	En áreas de venta en las que no sea previsible gran afluencia de público, tales como exposición y venta de muebles, vehículos, etc.	5
Pública concurcencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
	zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2
	zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4
	vestuarios	3
	Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1
	Zonas de publico en restaurantes de “comida rapida”, (p. ej: hamburgueserias, pizzerías...)	1,2
	Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1.5
	Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2
	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entrepantaa	2
Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2	
Zonas de público en terminales de transporte	10	
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10	
Archivos, almacenes		40

Cumple con los criterios para el cálculo de la ocupación dela Tabla 2.1 del DB SI y se muestra en la siguiente tabla:

ESTANCIA	SUP. M2	OCUPACION SEGUN TABLA DBSI	OCUPACION SALAS BIBLIOTECA (PERSONAS)
1- Acceso / vestibulo	5,40	2 (m2/persona)	3
2- Taquilla – zona vending	6,90	2 (m2/persona)	4
3- Mediateca	81	1 (persona/asiento)	17
4- Bibliotecario / control	7,20	10 (m2/persona)	1
5- Sala lectura adultos	103,50	1 (persona/asiento)	33
6- Sala lectura infantil	30,70	2 (m2/persona)	16
7- Hemeroteca	23,80	1 (persona/asiento)	8
8- Servicios	14,20	1 (persona/asiento)	3
9- Local técnico	4,40	Nula	Nula
10- Almacenamiento compacto	13,20	40 (m2/persona)	1
11- Seguridad custodia libros	3,90	40 (m2/persona)	1
12- Despacho bibliotecario	16,60	10 (m2/persona)	2
13- Estudio en grupo	21,10	5 (m2/persona)	6
TOTAL OCUPACION BIBLIOTECA:			95

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

### 2. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

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

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación <sup>(1)</sup>

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente	<p>No se admite en uso <i>Hospitalario</i>, en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m<sup>2</sup>.</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de salida de un edificio de viviendas;</li> <li>- 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una salida de planta deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente;</li> <li>- 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.</li> </ul> <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en uso <i>Aparcamiento</i>;</li> <li>- 50 m si se trata de una planta, incluso de uso <i>Aparcamiento</i>, que tiene una salida directa al espacio exterior seguro y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La altura de evacuación descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso <i>Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio <sup>(2)</sup>, o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.</p> </li></ul>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente <sup>(3)</sup>	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso <i>Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.</li> <li>- 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.</li> </ul> <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso <i>Hospitalario</i> o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.</p>

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

**Cumple con las especificaciones de la normativa y lo indica como parece a continuación:**

- Se considera como Espacio Exterior Seguro todo el perímetro de fachada.
- Todos los Espacios Exteriores Seguros, además de estar comunicados con la red viaria, tienen superficie suficiente para contener a los ocupantes asignados y permiten una amplia disipación térmica y de los humos producidos por el incendio así como ayuda a los ocupantes.
- En todos los casos la superficie disponible es mayor que la requerida para alojar la ocupación asignada a cada una de las salidas en la hipótesis más desfavorable.
- El edificio dispone de más de una salida al exterior. En concreto se dispone de 2 salidas a Espacio Exterior Seguro.
- La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de edificio se ha proyectado menores de 50'00 m.
- La longitud de los recorridos de evacuación hasta un punto desde el cual existan dos recorridos alternativos no excede de 25'00 m.
- Los recorridos de evacuación no exceden las longitudes establecidas en la Tabla 3.1 “Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación”. Dichos recorridos se encuentran grafiados en los planos

### 3. Dimensionado de los medios de evacuación

#### 3.1. Criterios para la asignación de los ocupantes

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

**Cumple. La asignación de ocupantes por salida (y considerando cualquiera de las salidas bloqueadas) es la siguiente:**

SALIDA	DESCRIPCIÓN	OCUPANTES POR SALIDA	HIPOTESIS DE BLOQUEO
SE-S1	Entrada principal. Salida a espacio exterior seguro.	53	95
SE-S2	Entrada secundaria. Salida a espacio exterior seguro.	42	95

#### 3.2. Cálculo

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1 del DB SI.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

**Cumple. El criterio para el dimensionado de los distintos elementos es:**

- Puertas y pasos anchos =  $P/200$

Las salidas S3 a S8 no se consideran a efectos de bloqueo por no estar situadas en elementos comunes sino en recintos concretos.

De acuerdo a los datos se dimensiona y se grafía en los planos:

SALIDAS	AFORO MÁX.	CALCULO	ANCHO MIN.	ANCHO ADOPTADO
SE-S1	95	$P/200$	0.475	1,00m
SE-S2	95	$P/200$	0.475	1,00m

4. Protección de las escaleras

No es de aplicación ya que no existen escaleras.

5. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Cumple con la normativa aunque copia el texto del CTE. Se comprueba que en los planos las puertas abren en el sentido de evacuación, excepto las que no superan el número de ocupantes para ello. En el proyecto cita lo siguiente:

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas son todas ellas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre. En caso contrario, se prevé que tengan un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

- Todos estos dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador se proyectan conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.
- Las puertas de apertura automática disponen de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abre la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual.
- Se ha previsto que abran en el sentido de la evacuación las puertas siguientes:
  - a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos.
  - b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.
- En el presente proyecto no se prevé la existencia de puertas giratorias.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

6. Señalización de los medios de evacuación

Cumple y se comprueba en los planos las señales de evacuación. En la memoria indica que se prevén las señales según la norma UNE 23034:1988, con el rótulo de "SALIDA", aunque no el de "Salida de emergencia" al no existir estas. Se prevén señales indicativas de dirección de los recorridos.

El tamaño de las señales se ha diseñado con los siguientes criterios:

- 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Se prevé una instalación de alumbrado de emergencia en las siguientes zonas:

- Las salidas de planta.
- Todos los recorridos de evacuación del edificio, grafiados en los planos adjuntos.
- Los locales de riesgo especial grafiados en los planos.

7. Control del humo de incendio

Cumple. No se instala control de humo ya que no es ninguno de los casos que marca la norma y así lo indica en el proyecto.

8. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No es de aplicación ya que el edificio es de una única planta.

SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer 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, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere 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.

Cumple. En la memoria indica lo siguiente:

Extintores portátiles	Extintores tipo 21A-113B a no más de 15 m de cualquier punto ocupable.
	En los locales de riesgo especial un extintor de tal forma que el recorrido hasta él no exceda los 10'00m..

Se comprueba en los planos la situación de los extintores cumpliendo los 15m de recorrido y que en cada zona de riesgo especial existe un extintor que no excede de 10m de recorrido.

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

#### Anexo A: Cumplimiento del CTE

- 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.

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.

**El proyecto copia directamente lo que dice la normativa.**

### SI 5: Intervención de bomberos

#### 1. Condiciones de aproximación y entorno

##### 1.1. Aproximación a los edificios

**Cumple.** Indica, y se comprueba en los planos, que el vial de aproximación a los espacios de maniobra tiene:

- Anchura libre > 3,5 m.
- Altura mínima libre o gálibo 4,5 m.
- Capacidad portante del vial 20 kN/m<sup>2</sup>.

Todos los Espacios Exteriores Seguros citados, además de estar comunicados con la red viaria son accesibles por los servicios de bomberos.

##### 1.2. Entorno de los edificios

**Cumple.** Indica, y se comprueba en los planos, que el edificio dispone de un espacio de maniobra a lo largo de la fachada con:

- Anchura mínima libre > 5 m.
- Altura libre: la del edificio

**Cumple con la separación del vehículo al edificio ( desde el plano de la fachada hasta el eje del vial)**

- Cumple con la distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio
- Pendiente máxima 1% (< 10%)

La condición referida al punzonamiento se cumple en las tapas de registro de las Canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, ciñéndose a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

2. Accesibilidad por fachada

**Cumple.** La fachada dispone de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos cumplen las condiciones siguientes:

- La altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede es menor que 1,20 m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical son al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no excede de 25'00 m, medida sobre la fachada.
- No existen en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de planta baja que se relacionen directamente con la C/Jaume Roig y con la C/Grup de Dansa.

SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

1. Generalidades

En la presente memoria se han tomado únicamente métodos simplificados de cálculo (véase anejos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura. Al utilizar los métodos simplificados indicados en el Documento Básico no se tenido en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

2. Resistencia al fuego de la estructura

Se ha admitido que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo. No se ha considerado la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3. Elementos estructurales primarios

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado <sup>(1)</sup>	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar <sup>(2)</sup>	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 <sup>(3)</sup>	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 <sup>(4)</sup>		

#### Anexo A: Cumplimiento del CTE

**Cumple. Considerando que la altura máxima de evacuación del edificio y sus usos son:**

- Altura de evacuación < 15m
- Usos del edificio: Pública Concurrencia

**La resistencia al fuego de los elementos estructurales alcanzará los siguientes valores:**

- Plantas sobre rasante pública concurrencia: R-90
- Zonas de riesgo especial integradas en los edificios: R-90

**La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo. La resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en el edificio no es inferior al de la estructura portante de la planta del sector considerado.**

**La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 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>.**

**Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios <sup>(1)</sup>**

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

#### 4. Elementos estructurales secundarios

A los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, se les exige la misma resistencia al fuego que a los elementos principales porque su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio.

**Cumple lo proyectado con la normativa, ya que el CTE no precisa cumplir la exigencia de resistencia al fuego.**

#### 5. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

**No cumple. El proyecto no indica nada al respecto.**

#### 6. Determinación de la resistencia al fuego

La determinación de la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura, se justifica por el Método de utilización de las Tablas Simplificadas. Los elementos estructurales se han diseñado de forma que, ante el desconchado (spalling) del hormigón, el fallo por anclaje o por pérdida de capacidad de giro, tienen una menor probabilidad de aparición que el fallo por flexión, por esfuerzo cortante o por cargas axiales.

La resistencia al fuego requerida se ha alcanzado en algunos casos mediante la aplicación de capas protectoras cuya contribución a la resistencia al fuego del elemento estructural protegido se determina de acuerdo con la norma UNE ENV 13381-3: 2004.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

**Cumple. En la siguiente tabla se expresan los valores:**

<b>ELEMENTO/ESTABILIDAD EXIGIDA</b>	<b>ESTABILIDAD PROYECTO</b>
<p>Soporte hormigón armado.  R-90 (Plantas sobre rasante)  R-90 (LRE)</p>	<p>Se justifica mediante la tabla C.2 la resistencia al fuego de los soportes expuestos por tres o cuatro caras y de los muros portantes de sección estricta expuestos por una o por ambas caras, referida a la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de las caras expuestas                      Recubrimiento de 3 cm                      Soporte: Lado menor <math>b /</math>                      Distancia al eje <math>a</math> (mm) =  <math>= 250 / 30 &gt; b_{min} / a_m = 250/30</math>  <b>R-90</b></p>
<p>Vigas hormigón armado.  R-90 (Plantas sobre rasante)  R-90 (LRE)</p>	<p>Se justifica mediante la tabla C.3 la resistencia al fuego de las secciones de vigas sustentadas en los extremos con tres caras expuestas al fuego, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada.                      Las vigas con resistencia al fuego R 90 o mayor, la armadura de negativos de vigas continuas se ha prolongado hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.                      Recubrimiento 3'00 cm                      Viga: Lado menor <math>b /</math>                      Distancia al eje <math>a</math> (mm) =  <math>= 300 / 30 &gt; b_{min} / a_m = 250/30</math>  <b>R-90</b></p>

Anexo A: Cumplimiento del CTE

<p>Losa maciza</p> <p>R-90 (Plantas sobre rasante)</p> <p>R-90 (LRE)</p>	<p>Se justifica mediante la tabla C.4 la resistencia al fuego.</p> <p>H = 150 mm</p> <p><b>REI 120</b></p>
<p>Forjado de placas alveolares</p> <p>R-90 (Plantas sobre rasante)</p> <p>R-90 (LRE)</p>	<p>Se justifica mediante la tabla C.4 la resistencia al fuego.</p> <p>H &gt; 175 mm (200mm)</p> <p><b>REI 240</b></p>
<p>Paramentos de Compartimentación interior</p> <p>EI-90 (LRE)</p>	<p>Se justifica mediante las tablas F.1 y F.2.</p> <p>Cerramiento de ladrillo hueco de espesor 9 cm, enfoscado por las dos caras.</p> <p><b>EI-90</b></p>
<p>Franja de separación de sectores en fachada</p> <p>EI-60 (LRE)</p>	<p>Se justifica mediante las tablas F.1 y F.2.</p> <p>Cerramiento de ladrillo cerámico de hueco doble 9 cm, cámara de 4cm, y ladrillo cerámico hueco doble de 7cm enfoscado por la cara expuesta.</p> <p><b>EI-120</b></p>
<p>Vigas metálicas</p> <p>R-30 (Plantas sobre rasante)</p>	<p>Se justifica mediante las tablas F.1 y F.2.</p> <p>Trasdosadas en su parte inferior mediante un falso techo R-30</p> <p><b>EI-30</b></p>
<p>Soportes metálicos trasdosados con LHC 7 con enlucido de yeso</p> <p>R-30 (Plantas sobre rasante)</p> <p>R-90 (LRE)</p>	<p>Se justifica mediante las tablas F.1 y F.2.</p> <p>Cerramiento de ladrillo hueco de espesor 7 cm, enlucido de yeso una cara</p> <p><b>EI-90</b></p>

Anexo A: Cumplimiento del CTE

## CTE DB SUA (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD)

### SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

#### 1. Resbaladidad de los suelos

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

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

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

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento:

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

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

**Cumple. Los pavimentos interiores tendrán la siguiente clasificación:**

- Zonas interiores secas: Clase 1 ( $15 < R_d < 35$ )
- Zonas interiores con posibilidad de humedad: Clase 2 ( $35 < R_d < 45$ )

#### 2. Discontinuidades en el pavimento

**Cumple. El proyecto indica directamente los aspectos que cumple del proyecto. Con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:**

- No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

**Se comprueba en los planos y no existe ningún desnivel ni pendiente que exceda el 25%.**

#### 3. Desniveles

##### 3.1. Protección de los desniveles

**No es de aplicación ya que no existe desnivel con riesgo de caída. Todo el edificio se desarrolla en planta baja.**

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

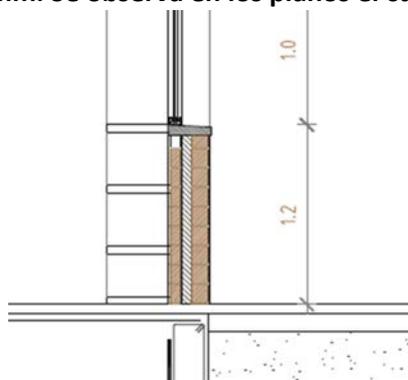
### 3.2. Características de las barreras de protección

#### 3.2.1. Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

**Cumple.** En el proyecto se indica que las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm. Se observa en los planos el cumplimiento:



#### 3.2.2. Resistencia

Se copia lo que indica la normativa: *"Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren"*.

#### 3.2.3. Características constructivas

Cumple con respecto a la normativa. En el proyecto copia el texto del CTE. Se comprueba en los planos estos diseños. Texto del CTE:

*"Las barreras de protección, estarán diseñadas de forma que:*

- *No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera.*
- *No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm."*

#### 3.2.4. Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos

No es de aplicación ya que no existen asientos fijos.

### 4. Escaleras y rampas

No es de aplicación. No existen escaleras y rampas.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

a) toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m. (véase figura 5.1);

b) los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

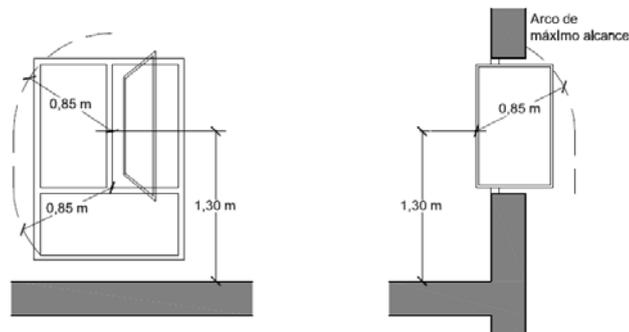


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

**Cumple. Se indica en el proyecto que no existen acristalamientos a una altura superior de 6 m, y que en toda la superficie del acristalamiento, tanto interior como exterior, se encuentra comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.**

SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1. Impacto

1.1. Impacto con elementos fijos

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

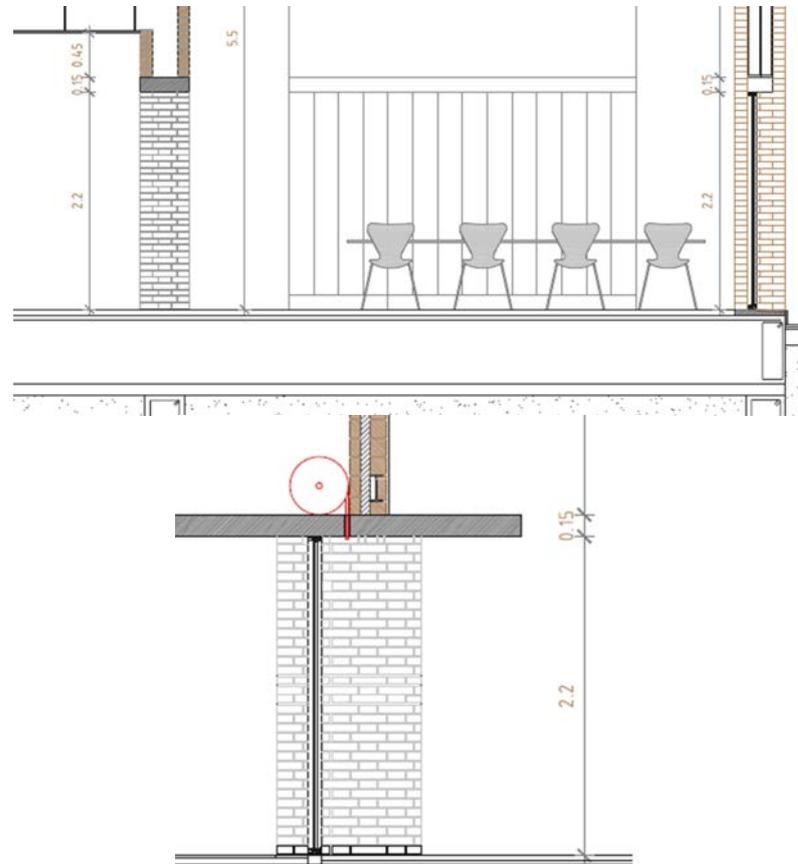
Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

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

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

Anexo A: Cumplimiento del CTE

En el proyecto se copia el texto del CTE, se comprueba en los planos y cumple lo que indica.



1.2. Impacto con elementos practicables

No es de aplicación ya que no existen pasillos en el edificio, además, se observa en los planos que todas las puertas abren hacia el interior de sus dependencias.

1.3. Impacto con elementos frágiles

No cumple. Existen vidrios en las áreas con riesgo de impacto y no se indican en el proyecto. Hay puertas acristaladas que dan al exterior y no se determina el área de riesgo de impacto.

1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Cumple con la normativa. Indica en el proyecto lo siguiente:

- Es necesaria señalización añadida en todas las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas al no existir montantes separados una distancia de 600 mm, como máximo, ni la superficie acristalada contar al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.
- Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SU.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

2. **Atrapamiento**

**No es de aplicación. Aunque existen puertas correderas, estas se diseñan embebidas en los muros, por lo que no existe peligro de atrapamiento.**

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

1. **Aprisionamiento**

**No cumple. Indica que existen puertas de un recinto para el bloqueo desde el interior donde pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro, y que estas puertas deben tener algún sistema de desbloqueo desde el exterior; no especifica qué tipo de desbloqueo van a tener. También indica que la fuerza de apertura de las puertas de salida será de 150 N como máximo, y en la normativa el máximo que indica es de 140 N, excepto en las de los pequeños recintos y espacios que será de 25 N como máximo.**

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1. **Alumbrado normal en zonas de circulación**

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

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

**No cumple con la normativa. Indica que en la zona exterior se dispondrá de un alumbrado de 10 lux, cuando la norma exige mínimo de 20 lux; y en la zona interior se dispone alumbrado de 50 lux, y la norma exige un mínimo de 100 lux. Como en la normativa, indica que el factor de uniformidad media de la iluminación será del 4% mínimo.**

2. **Alumbrado de emergencia**

2.1. **Dotación**

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

**Copia el texto del CTE, pero en los planos señala donde irán colocados los alumbrados de emergencia, estos están en:**

- **Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro.**
- **Los locales que alberga equipos generales de las de las instalaciones y los de riesgo especial**
- **Los aseos**

2.2. **Posición y características de las luminarias**

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

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;

#### Anexo A: Cumplimiento del CTE

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

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

**En el proyecto copia el texto del CTE, se comprueba en los planos y se dispone de iluminación en los puntos que existe un peligro potencial.**

#### 2.3. Características de la instalación

**En el proyecto no se indican las características que debe tener la instalación de emergencia, únicamente copia del CTE el primer punto de este apartado; "La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal."**

#### 2.4. Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia  $L_{blanca}$  y la luminancia  $L_{color} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

**Cumple. En el proyecto indica lo que se debe cumplir en este apartado. Copia el texto del CTE.**

#### SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

**No es de aplicación al no existir graderíos con capacidad para más de 3.000 espectadores de pie.**

#### SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

**No es de aplicación.**

#### SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

**No es de aplicación.**

Anexo A: Cumplimiento del CTE

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

1. Proceso de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

Se comprueba si la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  es mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

FRACUENCIA ESPERADA:

$N_g$  (Densidad de impactos sobre el terreno): según la posición en el mapa toma un valor de 2 impactos/año,  $\text{km}^2$ .



Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$

$A_e$  (Área de captura equivalente del edificio):

- Dim. Máx:

-  $a = 24,94 r$

-  $b = 18,18 r$

-  $h = 7 m$

- Área equivalente  $A_e = 3.650 \text{ m}^2$ .

$C_1$  (Coeficiente según Situación del edificio):

- Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos,  $C_1 = 0,5$

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [n}^\circ \text{ impactos/año]}$$

FRACUENCIA ESPERADA  $N_e = 0,00365$

RIESGO ADMISIBLE:

$C_2$  (Coeficiente en función del tipo de construcción):

- Estructura metálica y una Cubierta metálica,  $C_2 = 0,5$

$C_3$  (Coeficiente en función del contenido del edificio):

- Otros contenidos,  $C_3 = 1$

$C_4$  (Coeficiente en función del uso del edificio):

- Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente,  $C_4 = 3$

$C_5$  (Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan):

- Resto de edificios,  $C_5 = 1$

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

RIESGO ADMISIBLE  $N_a = 0,00367$

RESULTADO:

Frecuencia esperada menor que el riesgo admisible:

$N_e (0,00365) < N_a (0,00367)$

Anexo A: Cumplimiento del CTE

2. Tipo de instalación exigido

No requiere instalación de protección contra el rayo.

SUA 9: Accesibilidad

Al tratarse de un edificio de pública concurrencia, en el proyecto se aplica la siguiente normativa: “Decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia y en el medio urbano.” Comparando dicha normativa con el SUA 9, la mayor parte de las restricciones son iguales, pero algunas son más restrictivas en el Decreto 39/2004, por lo que se siguen las condiciones establecidas por este documento.

1. Condiciones de accesibilidad

Los espacios exteriores del edificio deberán de contar con un itinerario entre la entrada desde la vía pública hasta los principales puntos de acceso del edificio y hasta los edificios adyacentes o asociados que sean de pública concurrencia. El nivel de accesibilidad del itinerario exterior será, al menos, el mismo que el asignado al espacio de accesos interior del edificio.

ITINERARIOS DE USO PÚBLICO	NIVEL DE ACCESIBILIDAD	
	ADAPTADO	PRACTICABLE
CIRCULACIONES HORIZONTALES		
Ancho libre mínimo	1,20m	1,10m
En los extremos de cada tramo recto o cada 10m se proveerá de un espacio de maniobra donde se pueda inscribir una circunferencia de diámetro.	1,50m	1,20m
Se permiten estrechamientos puntuales de hasta 1m con longitud de estrechamiento no superior al 5% de la longitud del recorrido.	No	Sí

Se evitara la colocación de mobiliario u otros obstáculos en los itinerarios y los elementos volados que sobresalgan más de 0,15m por debajo de los 2,10 de altura.

PUERTAS	NIVEL DE ACCESIBILIDAD	
	ADAPTADO	PRACTICABLE
A ambos lados de cualquier puerta del itinerario, y en el sentido de paso, se dispondrá de un espacio libre horizontal, fuera del abatimiento de las puertas, donde se pueda inscribir una circunferencia de diámetro.	1,50m	1,20m
Altura libre mínima	2,10m	2,00m
Ancho libre mínimo	0,85m	0,85m
Apertura mínima de las puertas abatibles	90º	90º

Anexo A: Cumplimiento del CTE

SERVICIOS HIGIÉNICOS	NIVEL DE ACCESIBILIDAD	
	ADAPTADO	PRACTICABLE
En las cabinas se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia de diámetro.	1,50m	1,20m

ELEMENTOS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO Y MOBILIARIO:

Dispondrá de zona de aproximación a usuarios con sillas de ruedas, con desarrollo longitudinal mínimo de 0,80m, una superficie de uso situada entre 0,70m y 0,85m de altura, bajo la que existirá un hueco de altura mayor o igual de 0,70m y profundidad mayor o igual de 0,60m.

EQUIPAMIENTO

Altura de interruptores, pulsadores y similares:  $0,70m \leq h \leq 1,00m$

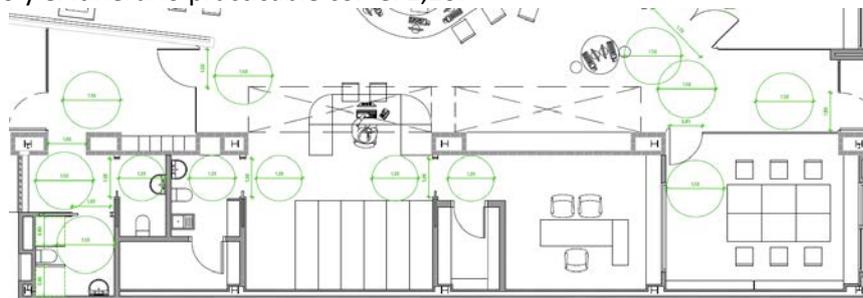
Altura bases para conexión telefonía, datos y enchufes:  $0,50m \leq h \leq 1,20m$

Altura de la botonera del ascensor, interna y externa:  $0,80m \leq h \leq 1,20m$

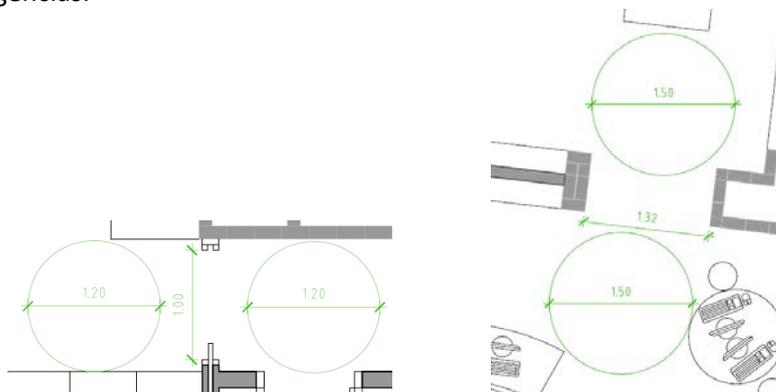
2. Cumplimiento de las condiciones y características para la accesibilidad

A continuación se analiza el cumplimiento de las condiciones citadas anteriormente.

Itinerario accesible: Se observa en los planos que el itinerario adaptable cumple con el ancho de 1,50 y el itinerario practicable con el 1,20.

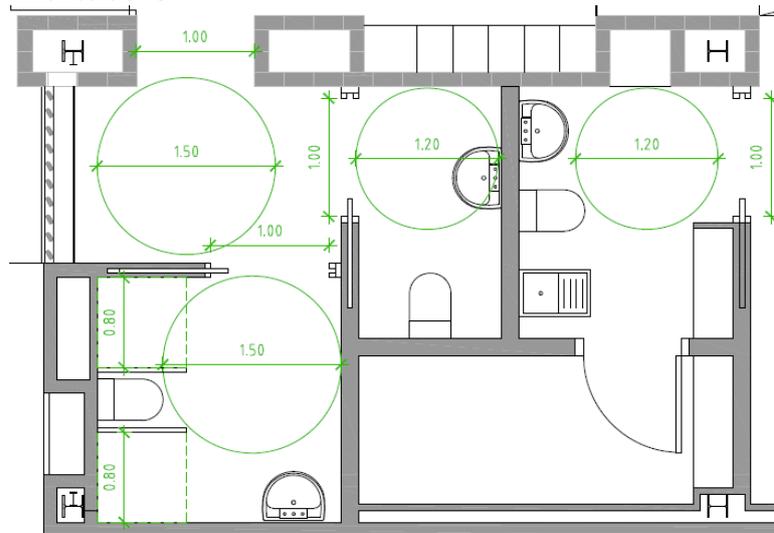


Puertas: Se observa en los planos que las puertas cumplen con el ancho exigible, y se puede inscribir una circunferencia delante y detrás de la puerta según si es para el paso adaptado o no. En la carpintería se observa que la altura de las puertas también cumple con las exigencias.



Servicios: se observa en los planos que el servicio adaptado puede inscribir una circunferencia de 1,40m y el practicable de 1,20m.

Anexo A: Cumplimiento del CTE



Sobre los elementos de atención al público, mobiliario y equipamientos, únicamente se nombran las condiciones que deben de cumplirse para ser adaptado pero no se observa en ningún plano esas condiciones.

## CTE DB HS (SALUBRIDAD)

### HS 1: Protección frente a la humedad

#### 1. Generalidades

##### 1.1. Ámbito de aplicación

Es de aplicación ya que es un edificio de nueva planta con cerramientos en contacto con el aire exterior.

**Cumple, es de aplicación.**

##### 1.2. Procedimiento de verificación

**Se verifica en los siguientes apartados.**

#### 2. Diseño

##### 2.1. Muros

**No procede. No existen muros en contacto con el terreno.**

##### 2.2. Suelos

**El suelo del edificio es una solera ventilada. No se estudia si es necesario algún tipo de impermeabilidad y en el proyecto tampoco incluye el coeficiente de permeabilidad del terreno para poder realizar el estudio.**

##### 2.3. Fachadas

###### 2.3.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio. Estos parámetros se determinan de la siguiente forma:

- La zona pluviométrica de promedios se obtiene de la figura 2.4:

Anexo A: Cumplimiento del CTE

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

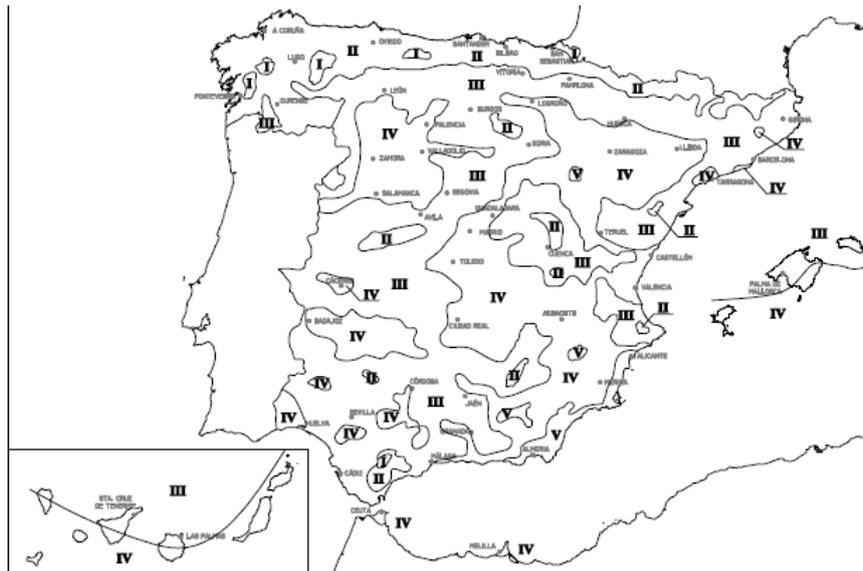


Figura 2.4 Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual

- El grado de exposición al viento se obtiene en la tabla 2.6 en función de la altura de coronación del edificio sobre el terreno, de la zona eólica correspondiente al punto de ubicación, obtenida de la figura 2.5, y de la clase del entorno en el que está situado el edificio que será E0 cuando se trate de un terreno tipo I, II o III y E1 en los demás casos, según la siguiente clasificación:
  - 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 rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia.
  - Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas.
  - Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
  - Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Tabla 2.6 Grado de exposición al viento

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤ 15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 - 100 <sup>(1)</sup>	V2	V2	V2	V1	V1	V1

<sup>(1)</sup> 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.

Anexo A: Cumplimiento del CTE



Figura 2.5 Zonas eólicas

**Cumple.** Se verifican las condiciones para obtener el grado de impermeabilidad:  
**Zona pluviométrica de promedios: III**  
**Altura de coronación del edificio sobre el terreno: ≤ 15 m**  
**Zona eólica: A**  
**Clase del entorno en el que está situado el edificio: E1**  
**Grado de exposición al viento: V3**  
**Grado de impermeabilidad: 3**

2.3.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7:

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

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

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

Anexo A: Cumplimiento del CTE

**No cumple. En el proyecto existen dos tipos de fachadas: una con revestimiento exterior y otra de ladrillo caravista.**

**Se indican las condiciones de las soluciones constructivas para la fachada con revestimiento exterior, las cuales son R1+B1+C1, con la descripción siguiente: Fachada compuesta por un cerramiento de ladrillo cerámico de hueco doble de 11.5 cm tomados con mortero 1:6 de cemento y arena, cámara de 5 cm incluyendo capa de poliuretano proyectado de 3 cm de espesor, ladrillo cerámico de hueco doble de 7 cm de espesor tomado con mortero 1:6 de cemento y arena.**

**Respecto a la fachada de ladrillo caravista, no se indican las condiciones de las soluciones constructivas. Estas condiciones deberían ser según la tabla: B2+C1+J1+N1, en la descripción sí que se definen estas condiciones: Fachada compuesta por un cerramiento de ladrillo caravista tomado con mortero 1:6 de cemento y arena enfoscado por su cara interior con mortero de cemento hidrófugo de 1.5 cm de espesor, cámara de 5 cm incluyendo capa de poliuretano proyectado de 3 cm de espesor, ladrillo caravista tomado con mortero 1:6 de cemento y arena.**

**2.3.3. Condiciones de los puntos singulares**

**No incluye ninguna condición específica para el proyecto en concreto. Se copian en el proyecto las condiciones que exige el CTE en los puntos que son de aplicación en el proyecto.**

**2.4. Cubiertas**

**2.4.1. Grado de impermeabilidad**

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

**Cumple. Es de aplicación.**

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

### 2.4.2. Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- a) un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar;
- b) una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento;
- c) una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles;
- d) un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- e) una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos;
- f) una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistema de formación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapado de las piezas de la protección sea insuficiente;
- g) una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando
  - i) deba evitarse la adherencia entre ambas capas;
  - ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento estático;
  - iii) se utilice como capa de protección solado flotante colocado sobre soportes, grava, una capa de rodadura de hormigón, una capa de rodadura de aglomerado asfáltico dispuesta sobre una capa de mortero o tierra vegetal; en este último caso además debe disponerse inmediatamente por encima de la capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante; en el caso de utilizarse grava la capa separadora debe ser antipunzonante;
  - h) una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico, cuando
    - i) se utilice tierra vegetal como capa de protección; además debe disponerse inmediatamente por encima de esta capa separadora, una capa drenante y sobre ésta una capa filtrante;
    - ii) la cubierta sea transitable para peatones; en este caso la capa separadora debe ser antipunzonante;
    - iii) se utilice grava como capa de protección; en este caso la capa separadora debe ser filtrante, capaz de impedir el paso de áridos finos y antipunzonante;
  - i) una capa de protección, cuando la cubierta sea plana, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;
  - j) un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprottegida;
  - k) un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

**Cumple con las condiciones que se cita para las cubiertas. Existen dos tipos de cubierta con las siguientes características:**

- **Cubierta plana convencional no transitable sin ventilar, con el sistema de formación de pendiente mediante chapa grecada.**
- **Cubierta inclinada convencional no transitable sin ventilar, con el sistema de formación de pendientes mediante elementos prefabricados.**

### 2.4.3. Condiciones de los componentes

#### 2.4.3.1. Sistema de formación de pendientes

Anexo A: Cumplimiento del CTE

El sistema de formación de pendientes tendrá una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución será adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

El sistema de formación de pendientes será el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización. El material que constituye el sistema de formación de pendientes será compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

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

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

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

<sup>(1)</sup> Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

			Pendiente mínima en %	
Tejado <sup>(1)(2)</sup>	Teja <sup>(3)</sup>	Teja curva	32	
		Teja mixta y plana monocanal	30	
		Teja plana marsellesa o alicantina	40	
		Teja plana con encaje	50	
	Pizarra		60	
	Placas y perfiles	Cinc		10
			Fibrocemento	10
		Sintéticos	Placas simétricas de onda grande	10
			Placas asimétricas de nervadura grande	10
			Placas asimétricas de nervadura media	25
			Perfiles de ondulado grande	10
			Perfiles de ondulado pequeño	15
			Perfiles de grecado grande	5
			Perfiles de grecado medio	8
			Perfiles nervados	10
Galvanizados			Perfiles de ondulado pequeño	15
	Perfiles de grecado o nervado grande	5		
	Perfiles de grecado o nervado medio	8		
Aleaciones ligeras	Perfiles de nervado pequeño	10		
	Paneles	5		
	Perfiles de ondulado pequeño	15		
	Perfiles de nervado medio	5		

**Cumple. Copia las exigencias del CTE en la memoria, indicando la pendiente de cada cubierta. La cubierta plana no transitable con protección con una capa de grava tendrá una pendiente entre el 1 y el 5%, y la cubierta inclinada de teja curva tendrá una pendiente definida del 38%.**

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

### 2.4.3.2. Aislante térmico

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

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

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

**Cumple. En el proyecto se copian las indicaciones del CTE y se identifican las soluciones propias para el proyecto:**

**Cubierta plana: Panel rígido de lana de roca soldable de espesor 8 cm.**

**Cubierta inclinada: Espuma de poliuretano proyectado de densidad 35kg/m<sup>3</sup> de espesor 5 cm.**

### 2.4.3.3. Capa de impermeabilización

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

**Cumple. En el proyecto se copian las indicaciones del CTE y se identifican las soluciones propias para el proyecto:**

**Cubierta plana: Lámina de betún modificado**

**Cubierta inclinada: Impermeabilización con un sistema de placas**

### 2.4.3.4. Cámara de aire ventilada

Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total,  $S_s$ , en cm<sup>2</sup>, y la superficie de la cubierta,  $A_c$ , en m<sup>2</sup> cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

**No cumple. Se contradice en el proyecto, en el apartado de las condiciones de las soluciones constructivas se indica que la cubierta es sin ventilar, y en este apartado indica que se debe cumplir la fórmula antes citada, aunque tampoco realiza el cálculo.**

### 2.4.3.5. Capa de protección

Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Se pueden usar los materiales siguientes u otro material que produzca el mismo efecto:

a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;

b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;

c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

**Cumple. En el proyecto se copia del CTE lo que se indica sobre las protecciones de las cubiertas.**

**Se indica que la capa de protección de la cubierta plana es de grava, que como se indica en el CTE, únicamente se emplea en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5%.**

### 2.4.3.6. Tejado

Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

**Cumple. Se indica que el tejado de la cubierta inclinada es de teja curva.**

### 2.4.4. Condiciones de los puntos singulares

**No incluye ninguna condición específica para el proyecto en concreto. Se copian en el proyecto las condiciones que exige el CTE en los puntos que son de aplicación en el proyecto.**

## 3. Dimensionado

**No es de aplicación ya que no existen tubos de drenaje, canaletas de recogida ni bombas de achique.**

## 4. Productos de Construcción

**No incluye ninguna especificación concreta que deba cumplir el proyecto. Se copian las condiciones que exige el CTE en los puntos que son de aplicación en el**

## 5. Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

**En el proyecto realiza una copia del CTE de las características técnicas que deben reunir los productos. Sobre las fachadas indica que estas condiciones técnicas aparecen en el pliego de condiciones y sobre las cubiertas aparecen en el análisis del punto.**

## 6. Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento

	Operación	Periodicidad
<b>Muros</b>	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año <sup>(1)</sup>
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
<b>Suelos</b>	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año <sup>(2)</sup>
	Limpieza de las arquetas	1 año <sup>(2)</sup>
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
<b>Fachadas</b>	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
<b>Cubiertas</b>	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año <sup>(1)</sup>
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

<sup>(1)</sup> Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.  
<sup>(2)</sup> Debe realizarse cada año al final del verano.

**Cumple. Se incluye la tabla en el proyecto para que se conozcan las operaciones de mantenimiento que se deben realizar.**

## HS 2: Recogida y evacuación de residuos

### 1. Generalidades

#### 1.1. Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

**Cumple, es de aplicación.**

#### 1.2. Procedimiento de verificación

Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 2 relativas al sistema de almacenamiento y traslado de residuos:

- la existencia del almacén de contenedores de edificio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida puerta a puerta de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios;
- la existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios;

Anexo A: Cumplimiento del CTE

- las condiciones relativas a la instalación de traslado por bajantes, en el caso de que se haya dispuesto ésta;
- la existencia del espacio de almacenamiento inmediato y las condiciones relativas al mismo.

Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación del apartado 3.

**Cumple. Se indica que actualmente no se dispone en el municipio de servicio de recogida puerta a puerta y el sistema utilizado es el de contenedores centralizados. Se destina un espacio de reserva para futuro almacén de contenedores de edificio.**

2. Diseño y dimensionado

2.1. Almacén de contenedores de edificación y espacio de reserva

2.1.1. Situación

El almacén y el espacio de reserva, en el caso de que estén fuera del edificio, deben estar situados a una distancia del acceso del mismo menor que 25 m.

El recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior debe tener una anchura libre de 1,20 m como mínimo, aunque se admiten estrechamientos localizados siempre que no se reduzca la anchura libre a menos de 1 m y que su longitud no sea mayor que 45 cm. Cuando en el recorrido existan puertas de apertura manual éstas deben abrirse en el sentido de salida. La pendiente debe ser del 12 % como máximo y no deben disponerse escalones.

**No cumple. En el proyecto se indica que se reserva el espacio dentro del local técnico y las condiciones que se exigen no las cumple ya que la puerta del local no abre hacia el exterior**

2.1.2. Superficie

2.1.2.1. Superficie útil del almacén

**No es de aplicación.**

2.1.2.2. Superficie del espacio de reserva

La superficie de reserva debe calcularse mediante la fórmula siguiente:

$$S_R = P \cdot \sum (F_f \cdot M_f)$$

siendo

**SR** la superficie de reserva [m<sup>2</sup>]

**P** el número estimado de ocupantes habituales del edificio que equivale a la suma del número total de dormitorios sencillos y el doble de número total de dormitorios dobles;

**Ff** el factor de fracción [m<sup>2</sup>/persona], que se obtiene de la tabla 2.2.

Tabla 2.2 Factor de fracción

Fracción	F <sub>f</sub> en m <sup>2</sup> /persona
Papel / cartón	0,039
Envases ligeros	0,060
Materia orgánica	0,005
Vidrio	0,012
Varios	0,038

**Mf** un factor de mayoración que se utiliza para tener en cuenta que no todos los ocupantes del edificio separan los residuos y que es igual a 4 para la fracción varios y a 1 para las demás fracciones.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

**Cumple. Se indica la fórmula a seguir y se aplica indicando los valores:**

**P = 95 personas**

**Ff = 0,039 m<sup>2</sup>/persona de fracción de papel/cartón**

**Mf = 1**

**Sr = 95 x (0,039 x 1) = 3,7m<sup>2</sup>**

**2.2. Instalaciones de traslado por bajantes**

**No es de aplicación.**

**2.3. Espacios de almacenamiento inmediato en las viviendas**

**No es de aplicación.**

**3. Mantenimiento y conservación**

**No es de aplicación ya que no existe contenedor en el edificio no traslado por bajantes.**

## Anexo A: Cumplimiento del CTE HS 3: Calidad del aire interior

### 1. Generalidades

#### 1.1. 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; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

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

**El edificio es una biblioteca pública por lo que el HS 3 no es de aplicación.  
En la memoria se siguen las condiciones que establece el RITE y cumple con sus exigencias.**

## HS 4: Suministro de agua

### 1. Generalidades

#### 1.1. Ámbito de aplicación

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

**Cumple. Es de aplicación.**

#### 1.2. Procedimiento de verificación

Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.

Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.

Cumplimiento de las condiciones de ejecución, del apartado 5.

Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.

Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

**Se detalla a continuación si cumple todos los apartados.**

### 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

#### 2.1. Propiedades de la instalación

##### 2.1.1. Calidad del agua

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

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

**No cumple. No se indican el caudal ni la presión para el dimensionado de la instalación ya que no se ha pedido a la empresa suministradora todavía. Las condiciones de la instalación no las especifica y solo nombra las condiciones que se exigen del CTE.**

##### 2.1.2. Protección contra retornos

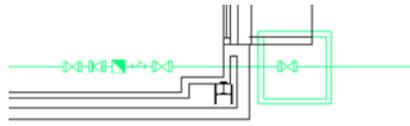
Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;

Anexo A: Cumplimiento del CTE

- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

**Cumple. Únicamente existe un contador de los puntos anteriores, donde se coloca una válvula antirretorno después de este:**



- ARMARIO CONTADOR
- LLAVE DE CORTE GENERAL
  - FILTRO TIPO Y
  - CONTADOR DE CHORRO ÚNICO
  - VÁLVULA DE RETENCIÓN
  - LLAVE DE CORTE GENERAL

Anexo A: Cumplimiento del CTE

2.1.3. Condiciones mínimas de suministro

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

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <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
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

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

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

**En el proyecto únicamente se copian las exigencias mínimas del CTE. Se indica en un cuadro los caudales instantáneos de agua fría de cada tramo de la instalación:**

Nudo inicial	Nudo final	ID línea	Long (m)	Qinst (l/s)	n	K	Qdiseño (l/s)	j (mm/m)	D teorico (mm)	D nominal (mm)
0	1	T1	16,5	0,8	7	0,4082	0,3266	100	18	32
1	2	T2	4,25	0,21	2	1	0,21	100	15	32
1	3	T3	1	0,6	5	0,5	0,3	100	17	32
3	4	T4	1,76	0,2	2	1	0,2	100	15	32
3	5	T5	1,95	0,4	3	0,7071	0,28284	100	17	32

2.1.4. Mantenimiento

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

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

**Cumple. Se instala un armario contador para el registro y sus dimensiones se analizan más adelante. Las llaves de paso de cada tramo y cada aparato también son accesibles para su mantenimiento y reparación.**

2.2. Señalización

**No es de aplicación ya que toda el agua del edificio es potable.**

2.3. Ahorro de agua

Anexo A: Cumplimiento del CTE

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

**Cumple. Únicamente existe una red de agua y tuene su contador para el control del consumo. Los aparatos todavía no están elegidos, pero se indica que al ser un edificio de pública concurrencia deben de tener un dispositivo de ahorro de agua.**

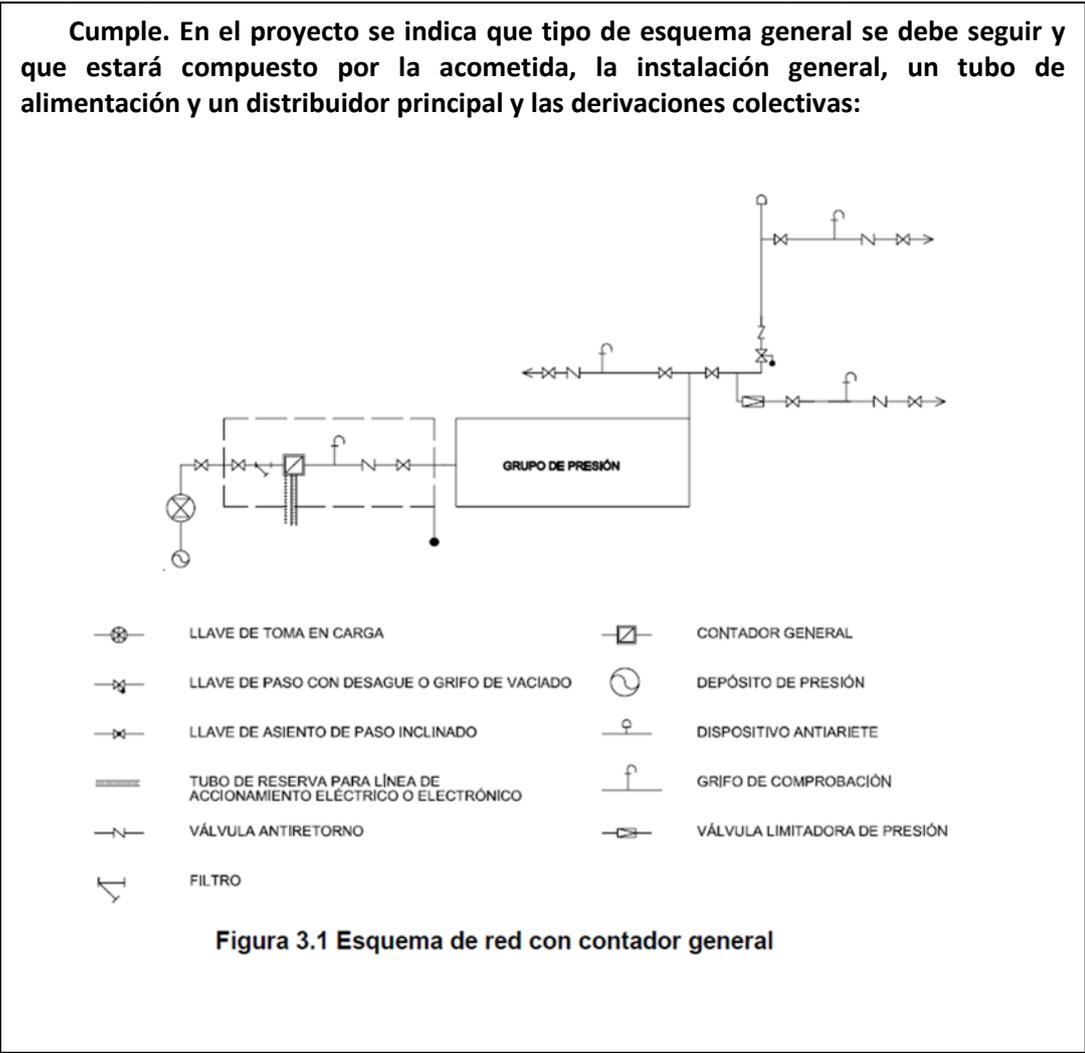
3. Diseño

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

**Cumple. Se comprueba en los planos que la instalación se compone de acometida e instalación general, y al ser única la contabilización, de instalaciones particulares.**

3.1. Esquema general de la instalación

El esquema general de la instalación debe ser de uno de los dos tipos que indica el CTE.



## Anexo A: Cumplimiento del CTE

### 3.2. Elementos que componen la instalación

#### 3.2.1. Red de agua fría

##### 3.2.1.1. Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

**Cumple. Se indica en la memoria los componentes que debe contener la acometida y se observa en los planos que se colocan cada uno de ellos.**

##### 3.2.1.2. Instalación general

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan.

#### Anexo A: Cumplimiento del CTE

**Cumple.** En el proyecto se detallan todos los elementos que dispone la instalación según el CTE:

- La llave de corte general que servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.
- El filtro de la instalación general retendrá los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. El filtro de la instalación general se instalará a continuación de la llave de corte general. El filtro será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.  
La situación del filtro será tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
- El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, los siguientes elementos con instalación realizada en un plano paralelo al del suelo:
  - la llave de corte general,
  - un filtro de la instalación general,
  - el contador,
  - una llave,
  - grifo o racor de prueba,
  - una válvula de retención y
  - una llave de salida.
- La llave de salida permitirá la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.
- El trazado del tubo de alimentación se realizará por zonas de uso común.
- El trazado del Distribuidor principal se realizará por zonas de uso común.
- Se dispondrán llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.
- En su parte superior se instalarán dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

#### 3.2.1.3. Instalaciones particulares

No es de aplicación.

#### 3.2.2. Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS)

No es de aplicación. No existe ACS.

### 3.3. Protección contra retornos

#### 3.3.1. Condiciones generales de la instalación de suministro

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.

**Cumple. En el proyecto se indican las condiciones que debe cumplir la instalación de suministro siguiendo las directrices del CTE.**

### 3.3.2. Puntos de consumo de alimentación directa

**No es de aplicación.**

### 3.3.3. Depósitos cerrados

En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

**Cumple. Se indica los parámetros que deben cumplir los depósitos cerrados respecto el CTE.**

### 3.3.4. Derivaciones de uso colectivo

**No es de aplicación.**

### 3.3.5. Conexión de calderas

**No es de aplicación.**

### 3.3.6. Grupos motobomba

**No es de aplicación.**

## 3.4. Separaciones respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría se hará de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor.

Las tuberías irán por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

**Cumple. Se indica que el tendido cumplirá las separaciones que indican el CTE.**

## 3.5. Señalización

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

**Cumple. Se indica el color de señalización de las tuberías.**

## 4. Dimensionado

### 4.1. Reserva de espacio en el edificio

Anexo A: Cumplimiento del CTE

**Cumple.** Se indica que el edificio está dotado de contador único, y según el diámetro del contador que será de 32 mm, las dimensiones del armario serán:

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

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

4.2. Dimensionado de las redes de distribución

4.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

4.4. Dimensionado de las redes de ACS

4.5. Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

En el proyecto se indica que los puntos 4.2, 4.3 y 4.5 del HS4, se resumen en una tabla siguiendo los criterios de los mismos puntos. El punto 4.4 no es de aplicación al no tener red de ACS. La tabla es la siguiente:

Nudo inicial	Nudo final	ID línea	Long (m)	Qinst (l/s)	n	K	Qdiseño (l/s)	j (mm/m)	D teórico (mm)	D nominal (mm)
0	1	T1	16,5	0,8	7	0,4082	0,3266	100	18	32
1	2	T2	4,25	0,21	2	1	0,21	100	15	32
1	3	T3	1	0,6	5	0,5	0,3	100	17	32
3	4	T4	1,76	0,2	2	1	0,2	100	15	32
3	5	T5	1,95	0,4	3	0,7071	0,28284	100	17	32

5. Construcción

En el proyecto se realiza una copia del CTE de los apartados que son de aplicación al proyecto sobre la ejecución y sus sistemas, así como al puesta en servicio de la instalación.

6. Productos de construcción

En el proyecto se realiza una copia del CTE de los aparados que son de aplicación al proyecto sobre las condiciones que deben tener los materiales que se usan para la buena construcción de la instalación.

7. Mantenimiento y conservación

En el proyecto se realiza una copia del CTE de las medidas que se deben tomar para el buen mantenimiento y conservación de la instalación.

HS 5: Evacuación de aguas

1. Generalidades

1.1. Ámbito de aplicación

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

**Cumple. Es de aplicación.**

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

### 1.2. Procedimiento de verificación

Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.

Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.

Cumplimiento de las condiciones de ejecución, del apartado 5.

Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.

Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

**Se detalla a continuación si cumple todos los apartados.**

## 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

**El cumplimiento de estas exigencias se comprueba en los siguientes apartados.**

## 3. Diseño

### 3.1. Condiciones generales de la evacuación

### 3.2. Configuraciones de los sistemas de evacuación

Estos dos puntos se recogen juntos siguiendo las exigencias del CTE. Las condiciones son:

- **Objeto:** Evacuación de aguas pluviales y fecales.
- **Características del Alcantarillado de Acometida:** Público / Separativo.
- **Cotas y Capacidad de la Red:** Cota alcantarillado > Cota de evacuación
- **Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado:** Desconocido
- **Pendiente %:** Mayor o igual al 1 %

### 3.3. Elementos que componen las instalaciones

La red de evacuación del edificio es separativa hasta la salida y estará colgada y enterrada. Los componentes serán:

- **Desagües y derivaciones:** con material de PVC, sifones individuales para cada elemento de PVC y canaletas de PVC con rejilla del mismo material.
- **Bajantes:** material de PVC por los falseados de obra.
- **Colectores:** con material de PVC y hormigón.
- **Partes específicas de la red de evacuación:** En el interior serán de PVC y en el exterior de hormigón.
- **Los registros serán accesibles para la reparación y limpieza y se realizan como se indica en la siguiente tabla:**
- **La ventilación secundaria se conectará a la bajante.**

Anexo A: Cumplimiento del CTE

En cubiertas		El registro se realiza por la parte alta.
En bajantes	El registro se realiza por la parte alta en ventilación primaria, en la cubierta.	
En colectores colgados	Bajo el forjado sanitario.	Se conecta con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. Registro en cada encuentro y cada 15m. En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45º.
En el interior de cuartos húmedos.	Cierre hidráulicos por el interior del local.	Los sifones por la parte inferior.

**4. Dimensionado**

**4.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales**

**4.1.1. Red de pequeña evacuación de aguas residuales**

**4.1.1.1. Derivaciones individuales**

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

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

Anexo A: Cumplimiento del CTE

Tabla 4.1 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	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	-	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

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

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

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Cumple. Se indican las características generales que exige el CTE e incluye una tabla donde recoge las unidades de aparatos y sus diámetros:

Tipo de aparato sanitario individual	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación (mm)	
	Uso privado	Us o público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Inodoro con cisterna	1	2	100	100
Vertedero	1		40	

4.1.1.2. Botes sifónicos o sifones individuales

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

Anexo A: Cumplimiento del CTE

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

**Cumple. Copia el texto del CTE indicando las exigencias que deben tener los botes sifónicos y los sifones individuales.**

**4.1.1.3. Ramales colectores**

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

**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

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

**En el proyecto se copia la tabla del CTE y hay que ir a los apartados anteriores para recordar los diámetros, no realiza una tabla acorde al proyecto solo con los diámetros que se aplican.**

**4.1.2. Bajantes de agua residuales**

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

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

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

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

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

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45º, no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45º, se procede de la manera siguiente.
  - i) el tramo de la bajante, situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;
  - ii) el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;
  - iii) para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

**En el proyecto no especifica el diámetro de las bajantes, incluye la tabla general del CTE y sus condiciones de dimensionado.**

**4.1.3. Colectores horizontales de aguas residuales**

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

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

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

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

**En el proyecto no especifica el diámetro de los colectores horizontales, incluye la tabla general del CTE y sus condiciones de dimensionado.**

**4.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales**

**No es de aplicación. No existe red de evacuación de aguas pluviales, todas las cubiertas son en pendiente hacia el exterior.**

**4.3. Dimensionado de los colectores de tipo mixto**

**No es de aplicación.**

**4.4. Dimensionado de las redes de ventilación**

**No cumple. Existen redes de ventilación y no realiza su dimensionado.**

**4.5. Accesorios**

**No cumple. No nombra ningún accesorio en la memoria.**

**4.6. Dimensionado de los sistemas de bombeo y elevación**

**No es de aplicación.**

**5. Construcción**

**En el proyecto se realiza una copia del CTE de los apartados que son de aplicación al proyecto sobre la ejecución y sus sistemas, así como al puesta en servicio de la instalación.**

**6. Productos de construcción**

**En el proyecto se realiza una copia del CTE de los apartados que son de aplicación al proyecto sobre las condiciones que deben tener los materiales que se usan para la buena construcción de la instalación.**

**7. Mantenimiento y conservación**

**En el proyecto se realiza una copia del CTE de las medidas que se deben tomar para el buen mantenimiento y conservación de la instalación.**



Anexo A: Cumplimiento del CTE

Anexo A: Cumplimiento del CTE

## CTE DB HR (PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO)

### 1. Generalidades

#### 1.1. Procedimiento de verificación

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1;
- no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2;
- cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:
  - i) mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.
  - ii) mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3;Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.
- cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.
- cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.
- cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.
- cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto, deben cumplimentarse las fichas justificativas del Anejo K, que se incluirán en la memoria del proyecto.

**Para el cumplimiento del HR, no se detallan las exigencias que se marcan en el CTE, pero se realiza el cumplimiento mediante las fichas del anejo K. Todas ellas se han analizado y cumplen las condiciones que justifican el cumplimiento de las exigencias del Documento Básico HR. No se justifica que los materiales ni las condiciones de construcción cumplen con las condiciones que se le exigen, ni tampoco se exponen las condiciones de mantenimiento y conservación que se deben cumplir. Las fichas justificativas para el cumplimiento del HR son las siguientes:**

Anexo A: Cumplimiento del CTE

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
De instalaciones		Elemento base	$m (kg/m^2) = 241.0$	$D_{nT,A} = 47 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$
		tabique sala maquinas	$R_A (dBA) = 48.4$	
Trasdosado		$DR_A (dBA) = 0$		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		$R_A = 30 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}$
		Cerramiento		$R_A = 51 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
	Cerramiento		No procede	

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

<sup>(2)</sup> Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base	$m (kg/m^2) = 241.0$	$D_{nT,A} = 63 \text{ dBA} \geq 55 \text{ dBA}$
		tabique sala maquinas	$R_A (dBA) = 48.4$	
		Trasdosado	$DR_A (dBA) = 0$	
De actividad		Elemento base		No procede
	Trasdosado			
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Puerta o ventana			No procede	
Cerramiento			No procede	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)				

Anexo A: Cumplimiento del CTE

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado sanitario	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 376.1$ $L_{n,w} \text{ (dB)} = 74.0$	$L'_{nt,w} = 20 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$
		Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	$DL_w \text{ (dB)} = 33$	
Techo suspendido	$DL_w \text{ (dB)} = 0$			
De actividad	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto	Habitable	Forjado		No procede

Anexo A: Cumplimiento del CTE

Elementos de separación horizontales entre:			
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>		Suelo flotante	
		Techo suspendido	
		Forjado	
De instalaciones		Suelo flotante	No procede
		Techo suspendido	
		Forjado	m (kg/m²)= 376.1 L <sub>n,w</sub> (dB)= 74.0
		Suelo flotante Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	DL <sub>w</sub> (dB)= 33
De actividad		Techo suspendido	DL <sub>w</sub> (dB)= 0
		Forjado	
		Suelo flotante	L' <sub>nt,w</sub> = 39 dB ≤ 60 dB
De actividad		Forjado	
		Suelo flotante	No procede
		Techo suspendido	

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Medianeras:			
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Exterior	Protegido	Medianería de dos hojas	D <sub>2m,nT,Atr</sub> = 41 dBA ≥ 40 dBA

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:			
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
L <sub>q</sub> = 50 dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: Cubierta plana no transitable, no ventilada, Deck, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (ESTRUCTURA METALICA CUBIERTA DECK) - Techo suspendido continuo	D <sub>2m,nT,Atr</sub> = 34 dBA ≥ 30 dBA
L <sub>q</sub> = 60 dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: CUERPO BAJO Cubierta plana no transitable, no ventilada, Deck, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (ESTRUCTURA METALICA CUBIERTA DECK) - Techo suspendido continuo Huecos: Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "unión vidriera aragonesa", templa.lite azur.lite 6/6/4+4 low.s laminar	D <sub>2m,nT,Atr</sub> = 33 dBA ≥ 30 dBA

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados (DnT,A, L'nT,w, y D2m,nT,Atr), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	De instalaciones	Protegido	Planta baja	BIBLIOTECARIO (Oficina)
	De instalaciones	Habitable	Planta baja	ASEOS (Aseo de planta)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	De instalaciones	Protegido	Planta baja	BIBLIOTECARIO (Oficina)
	De instalaciones	Habitable	Planta baja	° (Aseo de planta)
Ruido aéreo exterior en medianeras		Protegido	Planta baja	CUSTODIA (Oficina)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	CUSTODIA (Oficina)
		Protegido	Planta baja	SALA USOS MULTIPLES (Oficina)

Anexo A: Cumplimiento del CTE

## CTE DB HE (AHORRO DE ENERGÍA)

### HE 0: Limitación del consumo energético

#### 1. Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en:

- edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

**Este apartado es de aplicación ya que el edificio es de nueva construcción. Se justifica con los siguientes apartados.**

### HE 1: Limitación de demanda energética

#### 1. Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en:

- edificios de nueva construcción;
- intervenciones en edificios existentes:
  - ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
  - reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
  - cambio de uso.

**Cumple. Es de aplicación ya que se trata de un edificio de nueva construcción.**

#### 2. Caracterización y cuantificación del cumplimiento de la exigencia

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

**Cumple. Según la localidad, la zona climática es la zona de Valencia, zona B3:**

##### D.2.7 ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	$U_{Mlim}: 0,82 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de suelos	$U_{Slim}: 0,52 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Transmitancia límite de cubiertas	$U_{Clim}: 0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Factor solar modificado límite de lucernarios	$F_{Lim}: 0,30$

% de huecos	Transmitancia límite de huecos $U_{Hlim} \text{ W/m}^2 \text{ K}$				Factor solar modificado límite de huecos $F_{Hlim}$						
	N/E/O	E/O	S	SE/SO	Baja carga interna			Alta carga interna			
					E/O	S	SE/SO	E/O	S	SE/SO	
de 0 a 10	5,4	5,7	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-	-
de 11 a 20	3,8	4,9	5,7	5,7	-	-	-	-	-	-	-
de 21 a 30	3,3	4,3	5,7	5,7	-	-	-	0,57	-	-	-
de 31 a 40	3,0	4,0	5,6	5,6	-	-	-	0,45	-	0,50	-
de 41 a 50	2,8	3,7	5,4	5,4	0,53	-	0,59	0,38	0,57	0,43	-
de 51 a 60	2,7	3,6	5,2	5,2	0,46	-	0,52	0,33	0,51	0,38	-

**Se indica en el proyecto la zona climática y se usan esos valores para la comprobación del cumplimiento del DB HE.**

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

### 3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben realizarse las siguientes verificaciones:

- Verificación de las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos y sollicitaciones definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5;
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 6;
- Cumplimiento de las condiciones de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 7.

**Se analiza la verificación y el cumplimiento de cada uno de estos puntos en sus respectivos apartados**

### 4. Datos para el cálculo de la demanda

Los datos para el cálculo se incluyen en el proyecto en un anejo de certificación energética.

A continuación se incluyen algunos de los datos que incluye dicho anejo:

- Descripción geométrica y constructiva de los espacios que compone el edificio.

#### 2.1. Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase higrometria	Área (m²)	Altura (m)
P01_E01__Espacio0	P01	Nivel de estanqueidad 3	3	387,50	0,90
P02_E01_BIBLIO	P02	Intensidad Alta - 24h	3	118,64	3,70
P02_E02_BIBLIOTEC	P02	Intensidad Alta - 24h	3	128,33	3,70
P02_E03_ASEOS	P02	Intensidad Baja - 8h	3	5,51	3,70
P02_E04_VESTIBULO	P02	Intensidad Alta - 24h	3	5,01	3,70
P02_E05_CUARTO	P02	Intensidad Alta - 24h	3	4,68	3,70
P02_E06_ASEOS1	P02	Intensidad Baja - 8h	3	4,17	3,70
P02_E07_o	P02	Intensidad Baja - 8h	3	6,80	3,70
P02_E08_BIBLIOTEC	P02	Intensidad Alta - 24h	3	21,64	3,70
P02_E09_CUSTODIA	P02	Intensidad Alta - 24h	3	4,87	3,70
P02_E10_DESPACHO	P02	Intensidad Alta - 24h	3	21,89	3,70
P02_E11_ZONA_INFA	P02	Intensidad Alta - 24h	3	45,20	3,70
P02_E12_SALA_USOS	P02	Intensidad Alta - 24h	3	23,28	3,70
P03_E01_ESPACIO_A	P03	Intensidad Alta - 24h	3	126,78	2,77

- Características de algunos materiales:

Anexo A: Cumplimiento del CTE

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m <sup>3</sup> )	Cp (J/kgK)	R (m <sup>2</sup> K/W)	Z (m <sup>2</sup> sPa/kg)
M03_Base_de_mortero_autonive	1,300	1900,00	1000,00	-	10
M04_Chapa_metalica_grecada	50,000	7800,00	450,00	-	100000
M05_Chapado_con_placas_de_ar	3,000	2400,00	1000,00	-	50
M06_Enfoscado_de_cemento_a_b	1,300	1900,00	1000,00	-	10
M07_Falso_techo_continuo_de	0,250	825,00	1000,00	-	4
M08_Forjado_unidireccional_2	1,429	1241,11	1000,00	-	80
M09_Fabrica_de_ladrillo_cera	0,563	930,00	1000,00	-	10
M10_Fabrica_de_ladrillo_cera	0,522	900,00	1000,00	-	10
M11_Impermeabilizacion_asfal	0,230	1100,00	1000,00	-	50000
M12_Lana_mineral	0,035	40,00	1000,00	-	1
M13_Lana_mineral_soldable	0,039	40,00	1000,00	-	1
M14_Lana_mineral	0,035	40,00	840,00	-	1.3

– Composición de cerramientos:

Nombre	U (W/m <sup>2</sup> K)	Material	Espesor (m)
C02_CARAVISTA_BIBLIOTECA_SER	0,57	1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	0,115
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035	0,040
		Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0,000
		Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,020
		1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm< G < 50 mm	0,115
C03_CUERPO_BAJO	0,53	Mortero de cemento o cal para albañilería y para	0,015
		1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm< G < 100 mm	0,115
		PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.035	0,040

**Cumple. Se indica en el proyecto todos los datos necesarios para poder realizar correctamente el cálculo de la demanda energética.**

**5. Procedimientos de cálculo de la demanda**

El método de comprobación a utilizar es el **METODO SIMPLIFICADO**. Dicho método sigue el procedimiento de aplicación siguiente:

- Determinación de la zona climática
- Clasificación de los espacios del edificio
- Definición de la envolvente térmica y cerramientos objeto

Anexo A: Cumplimiento del CTE

- Comprobación del cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire de las carpinterías de los huecos y lucernarios de la envolvente térmica
- Cálculo de los parámetros característicos de los distintos componentes de los cerramientos y particiones interiores
- Limitación de la demanda energética:
  - Comprobación de que cada una de las transmitancias térmicas de los cerramientos y particiones interiores que conforman la envolvente térmica es inferior al valor máximo indicado en la tabla según los valores límite de los parámetros característicos medios
  - Cálculo de la media de los distintos parámetros característicos para la zona con baja carga interna y la zona de alta carga interna del edificio
  - Comprobación de que los parámetros característicos medios de la zona de baja carga interna y la zona de alta carga interna son inferiores a los valores límite
  - En edificios de vivienda, limitación de la transmitancia térmica de las particiones interiores que separan las unidades de uso con las zonas comunes del edificio
- Control de las condensaciones intersticiales y superficiales

Se incluyen en el proyecto todas las tablas para la justificación de la opción simplificada. En la ficha 1 se incluye el cálculo de los parámetros característicos medios. A continuación se observa parte de la ficha:

ZONA CLIMÁTICA B3 Zona de baja carga interna  Zona de alta carga interna

Muros ( $U_{Mm}$ ) y ( $U_{Tm}$ )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
N	CUERPO BAJO	43.67	0.53	23.12	$\Sigma A = 91.98 \text{ m}^2$
	Cuerpo alto (1)	40.89	0.57	23.38	
	tabique sala maquinas (b = 0.71)	4.47	0.46	2.05	
	CARAVISTA BIBLIOTECA-SERVICIOS	2.95	0.57	1.67	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.55 \text{ W/m}^2\text{K}$

Suelos ( $U_{Sm}$ )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
Forjado sanitario - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor.Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo (B' = 9.1 m)		342.97	0.51	175.70	$\Sigma A = 342.97 \text{ m}^2$
					$\Sigma A \cdot U = 175.70 \text{ W/K}$
					$U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.51 \text{ W/m}^2\text{K}$

Anexo A: Cumplimiento del CTE

En la ficha 2 se establece la conformidad de la demanda energética dependiendo de la zona climática. Se comprueba el cumplimiento y a continuación se observa parte de la ficha:

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{m\acute{a}x( proyecto )}^{(1)}$	$U_{m\acute{a}x}^{(2)}$
Muros de fachada	$0.57 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 1.07 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno		$\leq 1.07 \text{ W/m}^2\text{K}$
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	$0.46 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 1.07 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Suelos	$0.51 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.68 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Cubiertas	$0.19 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.59 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	$3.08 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 5.70 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Medianerías	$0.55 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 1.07 \text{ W/m}^2\text{K}$	

En la ficha 3 se establece la conformidad para las condensaciones. Se comprueba que cumple y se adjunta a continuación parte de dicha tabla:

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos									
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales						
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6
CUERPO BAJO	$f_{Rsi}$	0.87	$P_n$	794.32	795.44	799.32	799.34	800.02	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.38	$P_{sat,n}$	1284.33	1385.39	2015.52	2128.02	2240.31	2243.04
Cuerpo alto (1)	$f_{Rsi}$	0.86	$P_n$	795.29	795.48	799.36	799.41	800.53	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.38	$P_{sat,n}$	1334.56	1344.31	2016.61	2145.73	2232.76	2235.69
CUERPO	$f_{Rsi}$	0.87	$P_n$	794.76	795.87	799.75	799.77	800.45	1285.32

**Cumple. Se comprueban todas las tablas y cumplen con las exigencias del CTE.**

6. Productos de construcción

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica  $\lambda$  (W/m·K) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ . En su caso, además se podrá definir la densidad  $\rho$  (kg/m<sup>3</sup>) y el calor específico  $c_p$  (J/kg·K).

Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica  $U$  (W/m<sup>2</sup>·K) y el factor solar  $g_{\perp}$  para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica  $U$  (W/m<sup>2</sup>·K) y la absorptividad  $\alpha$  para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

Los materiales y productos de construcción quedan descritos conforme el CTE y se incluyen en el anejo de calificación de la memoria:

Nombre	K (W/mK)	e (kg/m³)	Cp (J/kgK)	R (m²K/W)	Z (m²sPa/kg)
1/2 pie LM métrico o catalán 40 mm < G < 50	0,991	2170,00	1000,00	-	10
1/2 pie LP métrico o catalán 60 mm < G < 80	0,567	1020,00	1000,00	-	10
1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 10	0,512	900,00	1000,00	-	10
Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,432	930,00	1000,00	-	10
Acero	50,000	7800,00	450,00	-	1e+30
Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,550	1125,00	1000,00	-	10
Mortero de cemento o cal para albañilería y	1,000	1525,00	1000,00	-	10
Tierra vegetal [d < 2050]	0,520	2000,00	1840,00	-	1
Yeso, de alta dureza 900 < d < 1200	0,430	1050,00	1000,00	-	4
PUR Proyección con CO2 celda cerrada [ 0.	0,035	50,00	1000,00	-	100
BH convencional espesor 200 mm	0,923	860,00	1000,00	-	10

En el pliego de condiciones se indican las condiciones particulares de recepción que se deben cumplir para los productos que forman los cerramientos y particiones envolventes.

7. Construcción

Se indican en el pliego de condiciones las condiciones particulares para la ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

Cumple. Se indica que debe cumplir el RITE, y se justifica su cumplimiento en el proyecto

HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

1. Ámbito de aplicación

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

- edificios de nueva construcción;
- intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m2, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;
- otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;

#### Anexo A: Cumplimiento del CTE

- cambios de uso característico del edificio;
- cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

**Cumple. Es de aplicación ya que se trata de un edificio de nueva planta.**

## 2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

### 2.1. Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

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

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

**Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación**

<b>Zonas de actividad diferenciada</b>	<b>VEEI límite</b>
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico <sup>(1)</sup>	3,5
aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	3,5
habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes <sup>(4)</sup>	4,0
almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos <sup>(5)</sup>	4,0
estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(7)</sup>	6,0
hostelería y restauración <sup>(8)</sup>	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(9)</sup>	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Anexo A: Cumplimiento del CTE

**Cumple. Se indican los valores de eficiencia energética de los recintos:**

	K	n	P [W]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ]	Em [lux]
				$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$	$E_m = \frac{P \cdot 100}{S \cdot VEEI}$
Bibliotecas y museos	2,83	32	1232,5	5,0	239,32
Bibliotecas y museos	1,4	18	936	5,0	603,87
Zonas comunes en edificios no residenciales	2,38	72	3373	6,0	480,48
aulas	1,01	12	624	3,5	1018,77

**2.2. Potencia instalada en edificio**

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2.

**Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación**

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m <sup>2</sup> ]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

**Cumple. Se comprueba que la potencia instalada no supera los valores de la tabla.**

**2.3. Sistemas de control y regulación**

Sistema de encendido y apagado manual: 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 cuadro eléctricos como único sistema de control.

Sistema de encendido, detección de presencia o temporización: las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Sistema de aprovechamiento de luz natural: se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales.

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

**Cumple. Se especifican todas las condiciones que se deben tener en cuenta para cumplir con las exigencias del CTE sobre los sistemas de encendido y apagado de luces y sobre el aprovechamiento de la luz natural.**

### 3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1;
- cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no superan los valores límite consignados en la Tabla 2.2 del apartado 2.2;
- comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.3;
- verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5.

**Se comprueba en los apartados indicados la verificación y justificación de las exigencias de la normativa.**

### 4. Cálculo

Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se tendrán en cuenta parámetros tales como:

- el uso de la zona a iluminar;
- el tipo de tarea visual a realizar;
- las necesidades de luz y del usuario del local;
- el índice del local K o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil);
- las reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala;
- las características y tipo de techo;
- las condiciones de la luz natural;
- el tipo de acabado y decoración;
- el mobiliario previsto.

Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para cada zona:

- valor de eficiencia energética de la instalación VEEI;
- iluminancia media horizontal mantenida  $E_m$  en el plano de trabajo;
- índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador.

Anexo A: Cumplimiento del CTE

**Cumple. Todos los cálculos se incluyen en las siguientes tablas cumpliendo las exigencias del CTE:**

Valor de eficiencia energética de la instalación

uso del local	índice del local	nº de puntos considerados en el proyecto	potencia total instalada en lámparas + equipos aux	valor de eficiencia energética de la instalación	iluminancia media horizontal mantenida
---------------	------------------	--	--	--	--

K	n	P [W]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ]	Em [lux]
---	---	-------	--------------------------	----------

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

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

Bibliotecas y museos	2,83	32	1232,5	5,0	239,32
Bibliotecas y museos	1,4	18	936	5,0	603,87
zonas comunes en edificios no residenciales	2,38	72	3373	6,0	480,48
aulas	1,01	12	624	3,5	1018,77

Cálculo del índice del local (K) y número de puntos (n)

uso	longitud del local	anchura del local	la distancia del plano de trabajo a las luminarias	$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$	número de puntos mínimo
u	L	A	H	K	n
a) $K < 1$					4
$2 > K \geq 1$					9
$3 > K \geq 2$					16
$K \geq 3$					25

local 1 Sala lectura	Bibliotecas y museos	18,65	5,50	1,50	2,83	$3 > K \geq 2$	16
local 2 Sala lectura infantil	Bibliotecas y museos	7,5	4,49	2	1,4	$2 > K \geq 1$	9
local 3 Zona central	zonas comunes en edificios no residenciales	18	6,5	2	2,38	$3 > K \geq 2$	16

local 4 Alua	aulas	5,06	3,55	2	1,01	$2 > K \geq 1$	9
--------------	-------	------	------	---	------	----------------	---

5. Mantenimiento y conservación

No se ha realizado un plan de mantenimiento y conservación.

## Anexo A: Cumplimiento del CTE

### HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

#### 1. **Ámbito de aplicación**

Esta Sección es de aplicación a:

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

**No es de aplicación. En el edificio no existe una demanda de agua caliente sanitaria superior a 50 l/d.**

### HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

#### 1. **Generalidades**

##### 1.1. **Ámbito de aplicación**

Esta Sección es de aplicación a:

- edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida;
- ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida.

**Tabla 1.1 Ámbito de aplicación**

Tipo de uso
Hipermercado
Multi-tienda y centros de ocio
Nave de almacenamiento y distribución
Instalaciones deportivas cubiertas
Hospitales, clínicas y residencias asistidas
Pabellones de recintos feriales

**No es de aplicación. El edificio previsto no es ninguno de los que se indica la tabla 1.1 y tampoco supera los 5.000m<sup>2</sup> de superficie construida.**