

# CTE

## CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

\*El contenido de este documento ha sido sometido a un proceso de seudonimización de datos en cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento Europeo de Protección de Datos (2016/679)

### **DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

- SE.1 RESISTENCIA Y ESTABILIDAD
- SE.2 APTITUD PARA EL SERVICIO
- SE.A. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO

### **DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

- SI.1 PROPAGACIÓN INTERIOR.
- SI.2 PROPAGACIÓN EXTERIOR.
- SI.3 EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES.
- SI.4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN.
- SI.5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.
- SI.6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

### **DB-SU SEGURIDAD EN CASO DE UTILIZACIÓN**

- SUA.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.
- SUA.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.
- SUA.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.
- SUA.4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.
- SUA. 9 ACCESIBILIDAD.

### **DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**

### **DB-HS SALUBRIDAD. HIGIENE SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**

- HS.1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.
- HS.2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.
- HS.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.
- HS.4 SUMINISTRO DE AGUA.
- HS.5 EVACUACIÓN DE AGUAS.

### **DB-HE AHORRO DE ENERGÍA**



## DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

### OBJETO.

Este documento básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural".

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la parte 1 de este CTE y son los siguientes:

Art.10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

- El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- Los Documentos Básicos "DB-SE: Seguridad Estructural", "DB-SE-AE: Acciones en la Edificación", "DB-SE-C: Cimientos", "DB-SE-A: Acero", "DB-SE-F: Fabrica" y "DB-SE-M: Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
- Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural Vigente.

### SE 1 EXIGENCIA BÁSICA SE1 "RESISTENCIA Y ESTABILIDAD"

"La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto."

### SE 2. EXIGENCIA BÁSICA SE2 "APTITUD AL SERVICIO"

"La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles."

### ÁMBITO DE APLICACIÓN.

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

### CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones de ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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



**SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DETERMINACIÓN DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO</li> <li>• ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES</li> <li>• ANÁLISIS ESTRUCTURAL</li> <li>• DIMENSIONADO</li> </ul>	
Situaciones dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado limite	Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	<b>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</b> Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: <ul style="list-style-type: none"> <li>- pérdida de equilibrio</li> <li>- deformación excesiva</li> <li>- transformación estructura en mecanismo</li> <li>- rotura de elementos estructurales o sus uniones</li> <li>- inestabilidad de elementos estructurales</li> </ul>	
Aptitud de servicio	<b>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</b> Situación que de ser superada se afecta: <ul style="list-style-type: none"> <li>- el nivel de confort y bienestar de los usuarios</li> <li>- correcto funcionamiento del edificio</li> <li>- apariencia de la construcción</li> </ul>	
Acciones		
Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogen en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.	
Modelo análisis estructural	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 se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificación de la estabilidad

Ed, dst  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  Rd

Ed : valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

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

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

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas  
desplazamientos  
horizontales

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/400 de la luz.

El desplome total límite es 1/400 de la altura total.



**SE-AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

<b>Acciones Permanentes (G):</b>	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas.
	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, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
<b>Acciones Variables (Q):</b>	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	El viento: Puesto que el grado de esbeltez del edificio es inferior a 6, se han despreciado los efectos dinámicos del viento. La temperatura: La estructura es de muros de carga con pórticos de hormigón y metálicos. Las acciones térmicas no se consideran al no existir tramos estructurales continuos superiores a 40 m. La nieve: El valor de la carga de nieve considerado es de 1 kN/m <sup>2</sup> .
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	El sistema de protección de las estructuras de madera se regirá por el DB-SE-M. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1



## SE-A. ESTRUCTURAS DE ACERO.

### Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

Mediante programa informático	Toda la estructura	Nombre del programa:	Cypecad Espacial 2019
		Versión:	2019
		Empresa:	Cype Ingenieros.

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

### Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma. Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas. Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables. En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo
Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

### Datos de la obra

Separación entre pórticos: 2.50 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.20 kN/m<sup>2</sup>

- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kN/m<sup>2</sup>

Sin cerramiento en laterales.

### Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

### Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)



Zona eólica: B

Grado de aspereza: V. Grandes ciudades, con edificios en altura

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 2.50

Sin huecos.

1 - V H1: Cubiertas aisladas

2 - V H2: Cubiertas aisladas

#### Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 2

Altitud topográfica: 183.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Protegida

Hipótesis aplicadas:

1 - N(EI): Nieve (estado inicial)

2 - N(R): Nieve (redistribución)

#### Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S235	235	21406728

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Un agua	Luz total: 10.00 m Alero izquierdo: 1.00 m Alero derecho: 2.00 m	Pórtico rígido

#### Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.29 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	0.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	0.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	0.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Uniforme	---	0.30 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.00/0.10 (R)	1.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.10/0.90 (R)	1.26 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Cubiertas aisladas	Faja	0.90/1.00 (R)	1.78 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Nieve (estado inicial)	Uniforme	---	0.73 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Nieve (redistribución)	Uniforme	---	0.37 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: CF-120x2.0	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.35 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida



Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia  
 El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.  
 Aprovechamiento: 47.11 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: CF-120x2.0  
 Material: S235

Nudos	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas					
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>y</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)	z <sub>g</sub> <sup>(3)</sup> (mm)
	0.672, 2.500, 1.067	0.672, 0.000, 1.067	2.500	4.92	108.70	17.91	0.07	-7.81	0.00
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad									
	Pandeo			Pandeo lateral					
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.				
	b	0.00	1.00	0.00	0.00				
	L <sub>K</sub>	0.000	2.500	0.000	0.000				
C <sub>1</sub>	-			1.000					
Notación: b: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico									

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	I	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub>	NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	MNM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) <sub>max</sub> Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 1.25 m h = 47.1	N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(6)</sup>	x: 0 m h = 10.6	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 47.1
Notación: b / t: Relación anchura / espesor I: Limitación de esbeltez N <sub>t</sub> : Resistencia a tracción N <sub>c</sub> : Resistencia a compresión M <sub>y</sub> : Resistencia a flexión. Eje Y M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión. Eje Z M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a flexión biaxial V <sub>y</sub> : Resistencia a corte Y V <sub>z</sub> : Resistencia a corte Z NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a tracción y flexión N <sub>t</sub> M <sub>y</sub> M <sub>z</sub> : Resistencia a compresión y flexión NM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a cortante, axil y flexión MNM <sub>y</sub> M <sub>z</sub> V <sub>y</sub> : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (10) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

**Relación anchura / espesor** (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

h / t : 55.5 ✓

b / t : 20.5 ✓

c / t : 7.8 ✓



Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$c/b : \underline{0.378}$$

Donde:

**h:** Altura del alma.

$$h : \underline{111.00} \text{ mm}$$

**b:** Ancho de las alas.

$$b : \underline{41.00} \text{ mm}$$

**c:** Altura de los rigidizadores.

$$c : \underline{15.50} \text{ mm}$$

**t:** Espesor.

$$t : \underline{2.00} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

#### **Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

#### **Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

#### **Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

#### **Resistencia a flexión. Eje Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.471} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.250 m del nudo 0.672, 2.500, 1.067, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V H1$ .

**$M_{y,Ed}$** : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^+ : \underline{1.91} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

**$M_{y,Ed}$** : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{y,Ed}^- : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión  **$M_{c,Rd}$**  viene dada por:

$$M_{c,Rd} : \underline{4.05} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

**$W_{el}$** : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{18.12} \text{ cm}^3$$

**$f_{yb}$** : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

**$\gamma_{Mo}$** : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$



**Resistencia a pandeo lateral del ala superior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

**Resistencia a pandeo lateral del ala inferior:** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a flexión. Eje Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a flexión biaxial** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.106} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.672, 2.500, 1.067, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G1 + 1.35 \cdot G2 + 1.50 \cdot N(EI) + 0.90 \cdot V H1$ .

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{3.18} \quad \text{kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{b,Rd}$  viene dado por:

$$V_{b,Rd} : \underline{30.10} \quad \text{kN}$$

Donde:

$h_w$ : Altura del alma.

$$h_w : \underline{115.95} \quad \text{mm}$$

$t$ : Espesor.

$$t : \underline{2.00} \quad \text{mm}$$

$f$ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$f : \underline{90.0} \quad \text{grados}$$

$f_{bv}$ : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$f_{bv} : \underline{136.30} \quad \text{MPa}$$

Siendo:

$\lambda_w$ : Esbeltez relativa del alma.

$$\lambda_w : \underline{0.67}$$

Donde:

$f_{yb}$ : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \quad \text{MPa}$$

$E$ : Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{210000.00} \quad \text{MPa}$$

$\gamma_{Mo}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{Mo} : \underline{1.05}$$



**Resistencia a tracción y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a compresión y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a cortante, axil y flexión** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante** (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Porcentajes de aprovechamiento:
- Flecha: 45.53 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.672, 2.500, 1.067

Coordenadas del nudo final: 0.672, 0.000, 1.067

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis  $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot N(EI) + 1.00 \cdot V H1$  a una distancia 1.250 m del origen en el primer vano de la correa.

( $I_y = 109 \text{ cm}^4$ ) ( $I_z = 18 \text{ cm}^4$ )

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m²
Correas de cubierta	8	30.88	0.03



## DBSI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### OBJETO.

Este documento básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las secciones de este DB corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la parte 1 de este CTE y son los siguientes:

Art.11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

- El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN.

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

### CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones de ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.



**SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.**

Exigencia básica SI 1 "PROPAGACIÓN INTERIOR"

"Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio."

**1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.**

Se trata de un proyecto de restauración de fachadas y no se modifica ni el uso ni las dependencias. Al no modificarse los sectores de incendios, **no es de aplicación este apartado.**

**2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL.**

Se trata de un proyecto de restauración de fachadas y no se modifica ni el uso ni las dependencias, por lo que **no es de aplicación.**

**3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.**

Se trata de un proyecto de restauración de fachadas y no se modifica ni el uso ni las dependencias. Por lo que la normativa respecto a espacios ocultos **no es de aplicación.**

**4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.**

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas ocupables	C-s2,d0	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>	E <sub>FL</sub>
Espacios ocultos no estancos.	B-s3,d0	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s1	B <sub>FL</sub> -s2

Se trata de un proyecto de restauración de fachadas y no se modifica ni el uso ni las dependencias. La estructura modificada de cubierta en la entrada trasera es un espacio exterior, **quedando exenta de normativa.**

**SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR.**

Exigencia básica SI 2 "PROPAGACIÓN EXTERIOR"

"Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como en otros edificios."

**1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS.**

Se trata de un edificio exento con un único sector de incendios, por tanto, las medidas de seguridad con respecto a edificios colindantes no son de aplicación. Del mismo modo, los huecos en fachada no tienen que cumplir la normativa, al no limitar sectores diferentes o zonas de riesgo especial. Los huecos que tiene la fachada proyectada son los huecos originales, la única modificación es el cerramiento de una de las ventanas de la parte trasera. Por tanto, **no es de aplicación.**

**2. CUBIERTAS.**

**Toda la superficie de la cubierta del edificio tiene una resistencia al fuego REI60.**

Los materiales utilizados como revestimiento exterior de la cubierta y las chimeneas de extracción de humos o ventilación serán de la clase Broof (t1).

Como no hay sectores diferentes en el edificio ni hay limitación con otros edificios, no hay que mantener las distancias establecidas por la norma respecto a los huecos.



### SI 3. EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES.

Exigencia básica SI 3 "EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES"

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

#### 1. CALCULO DE LA OCUPACIÓN.

Se trata de un proyecto de restauración de fachadas en el que no se modifican las estancias y **no se modifica la ocupación** ni los recorridos de evacuación.

#### 2. ELEMENTOS DE EVACUACIÓN Y DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Se trata de un proyecto de restauración de fachadas en el que no se modifican las estancias ni la ocupación del edificio. **En cuanto a las salidas, no se altera ni el número ni las dimensiones**, ya que, al no modificar la ocupación, tampoco se modifican los medios de evacuación. Del mismo modo **no se alteran los recorridos de evacuación** ya que no se modifica el interior.

El dimensionado de los medios de evacuación **no es de aplicación** ya que no se interviene en ellos.

#### 3. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las dos puertas de salida del edificio sí que son sustituidas por otras, como se ha comentado antes, manteniendo el dimensionamiento actual. La puerta de acceso principal al centro cultural es sustituida por una puerta corredera de vidrio. Y la puerta trasera para el acceso por la parte de atrás al pabellón y al centro cultura, es una puerta exterior metálica que es sustituida para dar un lavado de cara y poder incorporar una apertura mediante barrera antipático de manera correcta.

\*Las **puertas peatonales automáticas** dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, **abra y mantenga la puerta abierta** o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA. Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

Se usará la opción de abrir y mantener la puerta abierta ya que, tras una reciente reforma en el interior del centro, todo el recorrido es accesible y, por tanto, según el SUA deberá quedar abierta.

\*La **puerta de reja exterior**, será abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. **Abrirá en el sentido de la evacuación** y como en su mayoría los ocupantes no están familiarizados con el edificio (p. ej., pública concurrencia), **el mecanismo de apertura debe ser barra** conforme a UNE EN 1125, tanto en las "salidas" (normales) como en las "salidas de emergencia".

#### 4. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

No se actúa en el interior del edificio y no se modifican ni los recorridos ni las salidas del edificio, por lo que no se añade una señalización extra de los medios de evacuación, sino que se mantienen las señales actuales. Como no se actúan en las salidas y recorridos, **este apartado no es de aplicación**.

#### 5. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIOS

No se actúa en los recorridos de evacuación y las dimensiones de las salidas de edificio a espacio exterior seguro se mantienen respecto a la actualidad, por tanto, **este apartado no es de aplicación**.



**SI 4. DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN.**

Exigencia básica SI 4 "DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN."

**"El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes."**

Se trata de un proyecto de restauración de fachadas y no se modifica el interior del edificio ni los sistemas de protección contra incendios. **Este apartado no es de aplicación.**

**SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.**

Exigencia básica SI 5 "INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS."

**"Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios."**

Se trata de un proyecto de restauración de fachadas en el que se mantienen los huecos actuales de fachada, por lo tanto, **si el edificio actual cumple, el reformado también debe hacerlo.**

**1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.**

El emplazamiento del edificio garantizara las siguientes condiciones de aproximación y entorno para facilitar la intervención de los bomberos. A pesar de que el edificio proyectado no tiene una altura de evacuación  $h > 9$  m. según el DB SI 5., este tramo de la calle cumple las siguientes condiciones:

## APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS.

Los viales de aproximación permiten el acceso de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra del edificio puesto que cumplen las siguientes condiciones:

- Anchura libre mínima: 3,5 m.
- Altura libre mínima o gálibo: 4,5 m.
- Capacidad portante: 20 KN/m2.
- Anchura libre mínima en tramos curvos: 7,20 m. corona circular  $r_{min}$  5.30 m. y 12.50 m.

## ENTORNO DE LOS EDIFICIOS.

El entorno de la calle cumple las siguientes condiciones:

- Situación: A lo largo de las fachadas con accesos principales
- Anchura libre mínima. 5 m.
- Altura libre mínima o gálibo: La del edificio.
- Pendiente Máxima: 4%
- Resistencia a punzonamiento: 10 tn sobre un círculo de 20 cm. incluso registros.
- Vial de acceso sin salida: Si  $l > 20$  m. espacio de maniobra vehículos extinción.
- Separación máxima del vehículo al edificio: 23 m.
- Distancia máxima hasta el acceso al edificio: 30 m.

El espacio de maniobra se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. Además, se evitarán cableados eléctricos aéreos o ramas que puedan interferir con las escaleras.

**2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA.**

Las fachadas del edificio disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal de servicio de extinción de incendios. Dichos huecos cumplen las siguientes condiciones:

- Ubicación: En cada una de las plantas del edificio.
- Altura del antepecho.  $H \leq 1.20$  m. desde nivel de la planta a acceder.
- Dimensiones mínimas. Anchura  $\geq 0.80$  m. y altura  $\geq 1.20$  m.

No se instalarán en fachada (a excepción de los elementos de seguridad) elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior a través de estos huecos.



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

Exigencia básica SI 6 "RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA."

**"La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas."**

### 1. GENERALIDADES.

El aumento de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio, afecta a la estructura de dos formas diferentes:

- Los materiales ven afectadas sus propiedades, modificando de forma importante su capacidad mecánica.
- Aparecen condiciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos.

En el documento básico de seguridad en caso de incendios, DB SI, y en esta justificación, se han utilizado métodos simplificados de cálculos suficientemente aproximados para la mayoría de situaciones habituales. Estos métodos únicamente recogen el estudio de resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales enfrente de la curva normalizada tiempo-temperatura.

Se trata de un proyecto de restauración de fachadas, no se actúa en la estructura portante del edificio, por lo que este apartado no es de aplicación. En la cubierta las modificaciones realizadas parten de la estructura de la cubierta actual y se añaden diferentes elementos, siempre para mejorar y nunca empeorando las condiciones de seguridad de la misma. Además, la estructura que se implementa para el porche trasero es una estructura exterior e independiente de la resistencia estructural del edificio, que tendrá la resistencia exigida y que su fallo no ocasionaría fallos en el resto del edificio. No obstante, se van a justificar ambas cubiertas.

### 2. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

#### EXIGENCIA DE RESISTENCIA AL FUEGO.

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

#### COMPROBACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO.

Es suficiente hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final y corresponden con el tiempo exigido en el DB SI. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que por sus dimensiones y por su distribución de carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia de fuego puede hacerse elemento a elemento. Consultar también las indicaciones del EUROCODIGO 1.

### 3. CONDICIONES DE RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.

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

La reducción a R 30 de las estructuras de cubiertas ligeras conforme al punto 2 se refiere únicamente a su estructura principal (vigas, jácenas) mientras que a la secundaria (viguetas, correas) no se le exige resistencia al fuego R.

### 4. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS.

Los elementos estructurales secundarios no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego puesto su fallo no puede ocasionar daños personales ni comprometen la estabilidad global.



## DBSU SEGURIDAD EN CASO DE UTILIZACIÓN

### OBJETO.

Este documento básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB corresponden con las exigencias básicas SU 1 a SU 6. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Seguridad de utilización”.

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la parte 1 de este CTE y son los siguientes:

#### Art.12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU)

1. El objetivo del requisito básico “Seguridad de utilización” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SU seguridad de utilización especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (parte I). Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico “Seguridad de Utilización”. También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básico, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

**En obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en este DB.** En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.

### CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB-SU

La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones de ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.



**SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.**

Exigencia básica SU 1 "Seguridad frente al riesgo de caídas"

"Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad."

**1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS.**

No se actúa en los pavimentos, por lo que este apartado **no es de aplicación**.

**2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO.**

No se actúa en los pavimentos, por lo que este apartado **no es de aplicación**.

**3. DESNIVELES**

No se actúa en los pavimentos ni se modifican desniveles, por tanto, **no es de aplicación**.

**4. ESCALERAS.**

No se actúa en las escaleras. **No es de aplicación**.

**5. RAMPAS.**

No se actúa en la rampa. **No es de aplicación**.

**6. LIMPIEZA DE LOS VIDRIOS EXTERIORES.**

CONDICIONES DE LIMPIEZA DESDE EL INTERIOR.

No se modifican los vidrios exteriores, y no es un uso residencial vivienda. **No es de aplicación**.



**SUA 2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO.**

Exigencia básica SU 2 “Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento”

**“Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.”****1. IMPACTOS.**

IMPACTOS CON ELEMENTOS FIJOS O PRACTICABLES.

ZONAS DE CIRCULACIÓN DE USO GENERAL.

Impacto con elementos fijos:

- Umbrales en puertas:  $\geq 2,10$  m.
- Elementos fijos en fachadas: altura de colocación  $\geq 2,80$  m.
- Elementos salientes más de 150 mm:  $\geq 2,20$  m.
- Protección de los elementos volados: No se proyectan a una altura menor de 2m.

IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES:

No se proyectan puertas de vaivén.

IMPACTOS CON ELEMENTOS FRÁGILES.

Las superficies acristaladas situadas en las zonas con riesgo de impacto resistirán los siguientes niveles de impacto:

- Nivel 3 o rotura de forma segura: Carpinterías situadas a una distancia del suelo  $\leq 0,55$  m. y elementos de separación o cierre de duchas o bañeras.
- Nivel 2: Puertas y paramentos fijos con una altura comprendida entre 0,55 m. y 12 m.

En las puertas el nivel de impacto deberá asegurarse desde el nivel del suelo hasta una altura de 1,50 m. y en una anchura igual a la de la puerta incrementada en 0,30 m. por cada lado. En los paramentos fijos el área de riesgo de impacto estará comprendida entre el suelo y una altura de 0,90 m.

Los vidrios de la fachada no se modifican, el único caso es el de la puerta entrada que se convierte en corredera de vidrio, con un vidrio de seguridad, y por tanto, **los acristalamientos proyectados en las zonas con riesgo de impacto tienen un nivel de riesgo de impacto 3.**

IMPACTOS CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES.

No es de aplicación.

**2. ATRAPAMIENTOS**

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por las puertas correderas de accionamiento manual, **la distancia entre la puerta abierta y el objeto fijo más próxima será de 20 cm. Así se ha proyectado la puerta corredera de la entrada.**

Los sistemas de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección homologados, adecuados al tipo de accionamiento.

**SU 3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.**

Exigencia básica SU 3 “Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento”

**“Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.”**

No se modifica ninguna de las puertas interiores que pueda tener dispositivo de bloqueo desde el interior. Por lo tanto, **no es de aplicación.**



**SU 4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.**

Exigencia básica SU 4 “Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada”

“Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo de alumbrado normal.”

**1. ALUMBRADO NORMAL. ZONAS DE CIRCULACIÓN.**

Se ha añadido iluminación en el porche exterior de entrada trasera, y es en este espacio donde aplicamos la norma. El resto del edificio no ha sufrido modificaciones al respecto.

En el edificio se ha proyectado una instalación de alumbrado que proporciona, en el plano del suelo, los siguientes niveles de iluminación:

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	-	-
		Resto de zonas	5	5
	Para vehículos o mixtas		-	-
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	-	-
		Resto de zonas	-	-
	Para vehículos o mixtas		-	-
factor de uniformidad media			$f_u \geq 40\%$	40%

**2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.**

El edificio dispondrá de 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, evitando así las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

No se modifica el alumbrado en el interior del edificio, por lo tanto, no se aplica la norma. **En el porche exterior trasero donde se añade la cubierta, se coloca una luminaria de emergencia** que antes no se encontraba, y es en este punto donde se ha de cumplir la norma.

## CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias se situarán a 2.20 m. por encima del nivel del suelo y como mínimo en los siguientes puntos:

- **En las puertas de los recorridos de evacuación.**
- En los cambios de nivel.
- En los cuadros de distribución o de accionamiento del alumbrado o los equipos de seguridad.

## CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.

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. El alumbrado asegurará el 50% del nivel de iluminación al cabo de 50 segundos y el 100% al cabo de 60 segundos. La instalación, al menos durante 1 hora, cumplirá las siguientes condiciones de servicio:

- En las vías de evacuación menores a 2 m. de anchura, la iluminancia horizontal en el suelo es como mínimo de 1 lux a lo largo del eje central y de 0.50 lux en la banda que comprende al menos la mitad de la anchura.
- En los espacios que contienen las instalaciones de protección contra incendios de uso manual y los cuadros de distribución de alumbrado la iluminancia horizontal será mayor de 5 lux.
- En los ejes de las vías de evacuación la relación entre la iluminancia máxima y mínima será de 40:1.
- Los valores de iluminancia obtenidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión de las paredes y techos, y contemplando un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento.
- El valor mínimo del índice de rendimiento cromático de las lámparas será de 40.

## ILUMINACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD.



Las señales de evacuación indicativas de salidas, las indicativas de los medios de protección contra incendios y las indicativas de los primeros auxilios garantizarán los siguientes parámetros:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad será al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no será mayor de 10:1.
- La relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor > 10, será 10:1.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% en la luminancia requerida al cabo de 5 segundos y al 100% al cabo de 60 segundos.

## SUA 9 ACCESIBILIDAD

Exigencia básica SU 9

**“Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.”**

### 1. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD.

No se modifican las condiciones de accesibilidad del interior, ni del exterior del edificio. Se trata de una reforma de la fachada en la que se mantienen los huecos, las alturas y la cota de los pavimentos. Dado que este ámbito no ha sufrido modificación, **el apartado no es de aplicación.**

### 2. CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD.

Se mantiene la condición de que las entradas al edificio sean accesibles, ya que no se actúa sobre los huecos ni alturas ni desniveles, solamente se reforma la fachada del edificio, es decir el itinerario accesible se sigue manteniendo y por tanto **este apartado no es de aplicación.**

