

# **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN CIERRE DE PISTA POLIDEPORTIVA**

**MEMORIA Y ANEXOS  
MEDICIONES Y PRESUPUESTO  
PLIEGO DE CONDICIONES  
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Solicitante: Ayuntamiento de Castrillón  
Emplazamiento: Colegio Público Castillo Gauzón  
C/ Antonio Machado 17, Raices Nuevo  
Castrillón



david j. **m**artínez  
**arquitecto**



## **INDICE GENERAL**

### **MEMORIA**

### **ANEXOS A LA MEMORIA**

### **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

### **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **DOCUMENTACIÓN GRÁFICA. PLANOS**

#### PLANOS DE SITUACIÓN

S.01 NORMATIVA URBANISTICA, LOCALIZACIÓN Y PLANTA DE CUBIERTAS

#### PLANOS DE ESTADO ACTUAL

A.01 PLANTA, ALZADOS, SECCIÓN Y CUBIERTA. DISTRIBUCIÓN Y COTAS

#### PLANOS DE ESTADO REFORMADO

R.01 PLANTA, DETALLE PUETAS Y PLANTA CUBIERTA. DISTRIBUCIÓN Y COTAS

R.02 ALZADOS

R.03 SECCIONES. COTAS

R.04 FASE I. PLANTAS, ALZADOS Y SECCIÓN. DISTRIBUCIÓN Y COTAS

R.05 FASE II. PLANTAS, ALZADOS Y SECCIÓN. DISTRIBUCIÓN Y COTAS

R.06 FASE III. PLANTAS, ALZADOS Y SECCIÓN. DISTRIBUCIÓN Y COTAS

R.07 FASE IV. PLANTAS, ALZADOS Y SECCIÓN. DISTRIBUCIÓN Y COTAS

#### PLANOS DE ESTRUCTURAS

E.01 VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO

E.02 PERFILES METÁLICOS

#### PLANOS DE INSTALACIONES

I.01 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### PLANOS DE CONSTRUCCIÓN

C.01 SECCIÓN CONSTRUCTIVA DE LA FACHADA Y DETALLES CTE

# PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN CIERRE DE PISTA POLIDEPORTIVA

## MEMORIA

Solicitante: Ayuntamiento de Castrillón  
Emplazamiento: Colegio Público Castillo Gauzón  
C/ Antonio Machado 17, Raices Nuevo  
Castrillón



david j. **m**artínez  
**arquitecto**



## INDICE DE LA MEMORIA

<b>MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>4</b>
1. DATOS GENERALES.....	4
1.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO .....	4
1.2. AGENTES .....	4
2. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA .....	4
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	5
3.1. DATOS GENERALES.....	5
3.2. MARCO LEGAL APLICABLE DE ÁMBITO ESTATAL, AUTONÓMICO Y LOCAL .....	6
3.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA .....	8
3.4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO .....	8
3.5. PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS .....	8
3.5.1. Sistema estructural .....	8
3.5.2. Sistema de compartimentación .....	10
3.5.3. Sistema de cerramiento exterior .....	10
3.5.4. Sistemas de acabados .....	11
3.5.5. Sistema de acondicionamiento ambiental.....	11
3.5.6. Sistema de servicios .....	11
4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO .....	12
4.1. PRESTACIONES PRODUCTO DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE .....	12
4.1.1. Seguridad estructural (DB SE).....	12
4.1.2. Seguridad en caso de incendio (DB SI) .....	12
4.1.3. Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA) .....	12
4.1.4. Salubridad (DB HS) .....	12
4.2. PRESTACIONES QUE SUPERAN LOS UMBRALES DEL CTE .....	13
4.3. LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO .....	13
4.3.1. Limitaciones de uso del edificio en su conjunto.....	13
4.3.2. Limitaciones de uso de las dependencias .....	13
4.3.3. Limitaciones de uso de las instalaciones.....	13
<b>MEMORIA CONSTRUCTIVA .....</b>	<b>14</b>
5. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO .....	14
6. SISTEMA ESTRUCTURAL.....	14
6.1. CIMENTACIÓN.....	14
6.2. ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN .....	14
6.3. ESTRUCTURA PORTANTE .....	14
6.4. ESTRUCTURA HORIZONTAL.....	14
<b>CUMPLIMIENTO DEL CTE.....</b>	<b>15</b>
7. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	15
7.1. NORMATIVA.....	15
7.2. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE).....	15
7.2.1. Análisis estructural y dimensionado .....	15
7.2.2. Acciones .....	16
7.2.3. Datos geométricos .....	16
7.2.4. Características de los materiales .....	16
7.2.5. Modelo para el análisis estructural .....	16
7.2.6. Verificaciones basadas en coeficientes parciales .....	17
7.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE AE).....	18
7.3.1. Acciones permanentes (G) .....	18
7.3.2. Acciones variables (Q) .....	19
7.3.3. Acciones accidentales.....	19
7.4. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN (EHE-08).....	20
7.4.1. Bases de cálculo .....	20
7.4.2. Acciones .....	21
7.4.3. Método de dimensionamiento.....	22
7.4.4. Solución estructural adoptada.....	22
7.5. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO (DB SE A).....	23
8. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	24
8.1. SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR .....	24
8.1.1. Compartimentación en sectores de incendio.....	24
8.1.2. Locales de riesgo especial .....	24
8.1.3. Espacios ocultos .....	24



8.1.4.	Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario .....	24
8.2.	SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR .....	25
8.2.1.	Medianerías y fachadas .....	25
8.2.2.	Cubiertas .....	25
8.3.	SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES .....	25
8.3.1.	Compatibilidad de los elementos de evacuación .....	25
8.3.2.	Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación .....	25
8.3.3.	Puertas situadas en recorridos de evacuación .....	26
8.3.4.	Señalización de los medios de evacuación .....	27
8.3.5.	Control del humo de incendio .....	27
8.3.6.	Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio .....	27
8.4.	SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	28
8.4.1.	Dotación de instalaciones de protección contra incendios .....	28
8.4.2.	SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS .....	28
8.4.3.	SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA .....	29
9.	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD .....	30
9.1.	SUA 2: RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO .....	30
9.1.1.	Impacto con elementos fijos .....	30
9.1.2.	Atrapamiento .....	30
9.2.	SUA 4: RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA .....	30
9.2.1.	Alumbrado normal en zonas de circulación .....	30
9.2.2.	Alumbrado de emergencia .....	30
9.2.3.	Posición y características de las luminarias .....	31
9.2.4.	Características de la instalación .....	31
9.2.5.	Iluminación de las señales de seguridad .....	31
9.3.	SUA 8: RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO .....	31
9.3.1.	Procedimiento de verificación .....	32
9.4.	SUA 9: ACCESIBILIDAD .....	33
9.4.1.	Condiciones de accesibilidad .....	33
9.4.2.	Condiciones y características de la información y señalización para accesibilidad .....	33
10.	HS SALUBRIDAD .....	35
10.1.	HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD .....	35
10.1.1.	Fachadas .....	35
10.1.2.	Cubiertas .....	36
11.	HE: AHORRO ENERGÉTICO .....	38
11.1.	HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN .....	38
11.1.1.	Calculo del VEEI .....	38
11.1.2.	Factor de mantenimiento (fm) .....	39
11.1.3.	Deslumbramiento .....	39
11.1.4.	Rendimiento de color (RA) .....	39



# **MEMORIA DESCRIPTIVA**

## **1. DATOS GENERALES**

### **1.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO**

**Título del proyecto:** CIERRE DE PISTA POLIDEPORTIVA  
**Fase:** PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
**Situación:** COLEGIO PÚBLICO CASTILLO GAUZÓN  
C/ Antonio Machado 17, Raíces Nuevo (CASTRILLÓN)

### **1.2. AGENTES**

**Promotor:** AYUNTAMIENTO DE CASTRILLÓN - C.I.F. P3301600G  
Domicilio: Plaza de Europa nº 1. 33450 Piedras Blancas

**Proyectista:** DAVID J. MARTÍNEZ GONZÁLEZ, arquitecto colegiado nº 132 del COAA  
Dirección: Santa Susana nº 2 6º G 33007 Oviedo  
Tfno. 985564026. Correo electrónico: [estudio@davidmartinez.es](mailto:estudio@davidmartinez.es)

**Director de obra:** DAVID J. MARTÍNEZ GONZÁLEZ, arquitecto colegiado nº 132 del COAA  
Dirección: Santa Susana nº 2 6º G 33007 Oviedo  
Tfno. 985564026. Correo electrónico: [estudio@davidmartinez.es](mailto:estudio@davidmartinez.es)

**Director de ejecución:** A nombrar por el promotor

**Constructor:** A designar por el promotor

**Autor del Estudio de Seguridad y Salud:** DAVID J. MARTÍNEZ GONZÁLEZ, arquitecto colegiado nº 132 del COAA  
Dirección: Santa Susana nº 2 6º G 33007 Oviedo  
Tfno. 985564026. Correo electrónico: [estudio@davidmartinez.es](mailto:estudio@davidmartinez.es)

## **2. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA**

### **Emplazamiento**

El solar donde se ubica la pista polideportiva que se pretende cerrar se encuentra en el núcleo urbano de Raíces Nuevo, perteneciente al Concejo de Castrillón.

### **Datos del solar**

El solar se encuentra situado en el borde norte del núcleo urbano de Raíces Nuevo.

### **Datos de la edificación existente**

La edificación que se pretende cerrar perimetralmente se construyó según un PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE PISTA POLIDEPORTIVA CUBIERTA, redactado en enero de 2009 por el Arquitecto Norberto Tellado Iglesias.

Se trata de una pista polideportiva cubierta pero abierta. Aunque en el referido proyecto se incluía una parte de cerramiento con panel de chapa (a partir de unos 3 m de altura), que impediría en gran medida la entrada de agua de lluvia al espacio de la pista deportiva, ésta no llegó a ejecutarse.

### **Antecedentes de proyecto**

La información necesaria para la redacción del proyecto ha sido aportada por el Ayuntamiento de Castrillón.



### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **3.1. DATOS GENERALES**

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

El edificio proyectado corresponde a la tipología de nave para polideportivo, cubierta pero abierta, con solo una planta.

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

El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto consiste en cerrar el perímetro del polideportivo existente en la actualidad, considerando que, además del uso deportivo al que se destina, puedan realizarse en él actuaciones y eventos vinculados al colegio. El nuevo cerramiento debe permitir la ventilación natural permanente del recinto, pero evitar la entrada de agua de lluvia. De esta forma, se permitirá el uso del recinto independientemente de las condiciones atmosféricas del momento.

##### **Uso característico del edificio del edificio**

Según se define en el Anejo A, Terminología, del DB-SUA del CTE, se trata de *Uso Pública Concurrencia*.

##### **Otros usos previstos**

No se han previsto otros usos que el de pública concurrencia.

##### **Relación con el entorno**

El entorno inmediato es el clásico de una zona escolar, rodeado de edificaciones de bloques de vivienda colectiva, como resultado del cumplimiento de las Ordenanzas Municipales de la zona.

##### **Replanteo del proyecto**

Una vez aprobado el proyecto, y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la acreditación por parte del Ayuntamiento de la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución, que será requisito indispensable para la adjudicación en todos los procedimientos. Asimismo se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en este proyecto y sean básicos para el contrato a celebrar, en particular para el caso que nos ocupa, las condiciones y características de la cimentación y estructura existentes.

##### **Fases de obra**

Se plantea la posibilidad de ejecutar la obra por fases.

Cada una de las fases previstas supone obra completa y es susceptible de contratación y entrega al uso general o al servicio correspondiente de manera independiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto. Comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.



### **3.2. MARCO LEGAL APLICABLE DE ÁMBITO ESTATAL, AUTONÓMICO Y LOCAL.**

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos que le son de aplicación de los establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

#### **Exigencias básicas del CTE NO aplicables en el presente proyecto**

##### Exigencias básicas SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

###### *Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas*

Las actuaciones incluidas en este proyecto no afectan a los pavimentos existentes (no existen discontinuidades del pavimento, ni desniveles, rampas o escaleras); y tampoco se trata de un edificio de viviendas en el que se deban cumplir los requisitos relativos a la seguridad en la limpieza de acristalamientos exteriores. Por lo tanto esta sección no resulta de aplicación.

###### *Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos*

No se ha previsto ningún recinto con dispositivo para su bloqueo desde el interior. Por lo tanto esta sección no resulta de aplicación.

###### *Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación*

Las condiciones establecidas en DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

###### *Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento*

La exigencia básica SUA 6 es de aplicación a piscinas colectivas. Por lo tanto, no es de aplicación.

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

La exigencia básica SUA 7 es de aplicación al uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios. Por lo tanto, no es de aplicación.

##### Exigencia básica HR: Protección frente al ruido

Se trata de una obra de reforma de un espacio abierto. Por lo tanto, las exigencias básicas de protección frente al ruido no son de aplicación.

##### Exigencias básicas HE: Ahorro de energía

###### *Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético*

Se trata de una edificación abierta de forma permanente y no acondicionada por lo que esta sección no resulta de aplicación.

###### *Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética*





Se trata de una edificación abierta de forma permanente por lo que esta sección no resulta de aplicación.

*Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmica*

No se ha previsto la instalación o modificación de ninguna instalación térmica en el edificio, por lo que esta sección no resulta de aplicación.

*Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de ACS*

No se ha previsto el consumo de ACS, por lo que esta sección no resulta de aplicación.

*Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica*

Aunque se trata de una instalación deportiva cubierta, que es uno de los usos recogidos en la tabla 1.1 del apartado 1.1 Ámbito de aplicación, la superficie total construida no supera los 5.000 m<sup>2</sup>.

Exigencias básicas HS: Salubridad

*Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad*

Esta sección se aplica a los muros y suelos en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el exterior (fachadas y cubierta). Sin embargo, en este caso, las actuaciones previstas no afectan a los suelos existentes ni a la cubierta, y el cerramiento de fachada previsto no constituye una envolvente térmica para el edificio, puesto que se trata de un local ventilado de forma permanente.

Por lo tanto esta sección no resulta de aplicación.

No obstante, se adoptarán las medidas necesarias para evitar el deterioro de los materiales constructivos por la acción del agua.

*Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos*

Las actuaciones previstas en el inmueble no suponen alteración de las condiciones de uso actuales del edificio, por lo que esta sección no resulta de aplicación.

*Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior*

Dado que se trata de un edificio suficientemente ventilado de forma permanente, esta sección no resulta de aplicación.

*Exigencia básica HS 4: Suministro de agua*

Dado que no se ha previsto ningún tipo de instalación de abastecimiento de agua en el edificio, esta sección no resulta de aplicación.

*Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas*

Dado que no se ha previsto ningún tipo de actuación en la cubierta, y la red de evacuación de pluviales debe estar adaptada a lo establecido en esta sección (Proyecto de ejecución de enero de 2009), esta sección no resulta de aplicación en este proyecto.

Exigencias básicas SE-C: Seguridad Estructural, Cimientos

Tal y como se establece en el apartado 1.1. de este documento, *el ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, **en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho.***



En el caso que nos ocupa, la cimentación del edificio no es objeto de ninguna actuación, pero además, el incremento de las cargas actuantes sobre ella se considera despreciable en relación a las cargas totales que soporta en la actualidad. Por ello este documento no resulta de aplicación.

## Cumplimiento de otras normativas específicas

### Estatales

**RCD** Producción y gestión de residuos de construcción y demolición

**RD 235/2013** Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.  
No resulta de aplicación dado que nos se trata de un edificio de nueva construcción, ni está ocupado por una autoridad pública.

## 3.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

Categorización, clasificación y régimen del suelo	
Clasificación del suelo	Urbano
Planeamiento de aplicación	Plan General de Ordenación

Las obras previstas no afectan a las condiciones urbanísticas del edificio (volumetría, altura de cornisa, edificabilidad).

## 3.4. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

### Descripción del edificio

Se pretende cerrar el polideportivo actual mediante muro perimetral, sin incrementar la superficie existente, salvo lo mínimo imprescindible que ocupe el cerramiento.

### Cuadro de superficies

	SUP. ÚTIL	SUP. CONSTRUIDA
ESTADO ACTUAL	979,99 m <sup>2</sup>	982,14 m <sup>2</sup>
ESTADO REFORMADO	979,99 m <sup>2</sup>	1.000,72 m <sup>2</sup>

## 3.5. PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS

### 3.5.1. Sistema estructural

#### 3.5.1.1. Cimentación

Según la documentación aportada, la cimentación existente está formada por zapatas rectangulares aisladas de hormigón armado, unidas entre sí mediante vigas de atado. Esta cimentación no será objeto de ninguna actuación, y el incremento de las cargas actuantes sobre ellas correspondientes a los nuevos cerramientos y a la acción de viento sobre ellos, se considera despreciable.

Antes de iniciarse la obra deberá comprobarse que la cimentación existente se corresponde con la que consta en los planos de proyecto.

#### 3.5.1.2. Estructura portante vertical

Está formada perfiles conformados de chapa de acero, que, aparentemente, se corresponden con las dimensiones que se indican en los planos del proyecto original del edificio.



### **3.5.1.3. Estructura portante horizontal**

Se dispondrán vigas de hormigón armado para soportar el peso de la parte inferior del cerramiento proyectado. Se anclarán a las zapatas de cimentación.

Para la parte superior del cerramiento se dispondrán perfiles de acero laminado, dimensionados con los esfuerzos originados por su peso propio y el del cerramiento, y por la acción del viento sobre ellos, de tal manera que en ninguna combinación se superen las exigencias derivadas de las comprobaciones frente a los estados límites últimos y de servicio.

En cuanto a la cubierta existente, está formada por perfiles conformados de chapa de acero y correas de acero laminado, y no será objeto de ninguna actuación.

### **3.5.1.4. Bases de cálculo y métodos empleados**

En el cálculo de la estructura correspondiente al proyecto se emplean métodos de cálculo aceptados por la normativa vigente. El procedimiento de cálculo consiste en establecer las acciones actuantes sobre la obra, definir los elementos estructurales (dimensiones transversales, alturas, luces, disposiciones, etc.) necesarios para soportar esas acciones, fijar las hipótesis de cálculo y elaborar uno o varios modelos de cálculo lo suficientemente ajustados al comportamiento real de la obra y finalmente, la obtención de los esfuerzos, tensiones y desplazamientos necesarios para la posterior comprobación de los correspondientes estados límites últimos y de servicio.



### 3.5.1.5. Materiales

En el presente proyecto se emplearán los siguientes materiales:

Hormigones							
Posición	Tipificación	fck (N/mm <sup>2</sup> )	C	TM (mm)	CE	C. mín. (kg)	a/c
Hormigón de limpieza	HL-150/B/20	-	Blanda	20	-	150	-
Zapatas	HA-25/B/20/Ila	25	Blanda	20	Ila	275	0,60
Pilares	HA-25/B/20/Ila	25	Blanda	20	Ila	275	0,60
Forjados	HA-25/B/20/Ila	25	Blanda	20	Ila	275	0,60
<i>Notación:</i> <i>fck: Resistencia característica</i> <i>C: Consistencia</i> <i>TM: Tamaño máximo del árido</i> <i>CE: Clase de exposición ambiental (general + específica)</i> <i>C. mín.: Contenido mínimo de cemento</i> <i>a/c: Máxima relación agua/ cemento</i>							

Aceros para armaduras		
Posición	Tipo de acero	Límite elástico característico (N/mm <sup>2</sup> )
Zapatas	UNE-EN 10080 B 500 S	500
Pilares	UNE-EN 10080 B 500 S	500
Forjado unidireccional	UNE-EN 10080 B 500 S	500

Perfiles de acero		
Posición	Tipo de acero	Límite elástico característico (N/mm <sup>2</sup> )
Vigas	S275JR	275
Pilares	S275JR	275
Perfilería en cubierta	S275JR	275

### 3.5.2. Sistema de compartimentación

No se ha previsto ningún elemento de compartimentación interior, ni horizontal ni vertical.

### 3.5.3. Sistema de cerramiento exterior

El cerramiento proyectado no constituye envolvente térmica del edificio, ya que no se trata de limitar la demanda energética del recinto, ni constituir un aislamiento térmico frente al ambiente exterior. Se trata únicamente de protegerlo de la acción de la lluvia, pero dispondrá de ventilación permanentemente abierta al exterior.

Se definen a continuación los elementos que lo componen.

#### 3.5.3.1. Fachadas

- Fachada de paneles prefabricados de hormigón armado, de 14 cm de espesor
- Cerramiento de chapa de aluminio lacada sobre estructura metálica.



### **3.5.3.2. Huecos en fachada**

- Vidrio de seguridad
- Cierre de lamas de aluminio

### **3.5.4. Sistemas de acabados**

- **Fachada a la calle**
- Panel de hormigón armado acabado visto
- Chapa de aluminio lacado

### **3.5.5. Sistema de acondicionamiento ambiental**

En el presente proyecto, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto.

### **3.5.6. Sistema de servicios**

Servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento:

<b>Suministro de agua</b>	Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano en la parcela, aunque el inmueble objeto del proyecto no hará uso de ella.
<b>Evacuación de aguas</b>	Existe red de alcantarillado municipal disponible para su conexión en las inmediaciones del solar.
<b>Suministro eléctrico</b>	Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.
<b>Telefonía y TV</b>	Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.
<b>Telecomunicaciones</b>	Se dispone infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.
<b>Recogida de residuos</b>	El municipio dispone de sistema de recogida de basuras.
<b>Otros</b>	



## **4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO**

### **4.1. PRESTACIONES PRODUCTO DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE**

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

#### **4.1.1. Seguridad estructural (DB SE)**

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

#### **4.1.2. Seguridad en caso de incendio (DB SI)**

- Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.
- El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
- El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.
- No se produce incompatibilidad de usos.
- La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.
- No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

#### **4.1.3. Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)**

- Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.
- El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se ha realizado de acuerdo al Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

#### **4.1.4. Salubridad (DB HS)**

- En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como



consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.

- Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.
- El edificio proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

## **4.2. PRESTACIONES QUE SUPERAN LOS UMBRALES DEL CTE**

Por expresa voluntad del Promotor, no se han incluido en el presente proyecto prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE, en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

## **4.3. LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO**

### **4.3.1. Limitaciones de uso del edificio en su conjunto**

- El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.
- La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.
- Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

### **4.3.2. Limitaciones de uso de las dependencias**

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

### **4.3.3. Limitaciones de uso de las instalaciones**

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.



## **MEMORIA CONSTRUCTIVA**

### **5. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO**

Según la documentación que consta en el *Proyecto Básico y de Ejecución para Pista Polideportiva Cubierta* al que se ha hecho mención, las características del terreno de cimentación son las siguientes:

- “ Nivel superficial de tierra vegetal, localizado hasta una profundidad aproximada de 1.00 m
- Arenoso”

Según estos datos, en el mismo documento se dice que “se recomienda una cimentación mediante zapatas aisladas, a la profundidad aproximada de -1.00 m respecto a la rasante del terreno”; y una tensión admisible a efectos de cálculo de  $\leq 1,00 \text{ kg/cm}^2$ .

Se estima que las actuaciones que se pretenden realizar no modifican de forma sustancial las cargas transmitidas a esa cimentación; que, dado el plazo de tiempo transcurrido y el estado general que presenta el edificio, se considera adecuada al mismo, salvo en uno de los pilares laterales, en el que se ha producido un asiento detectado por los servicios municipales. Se desconoce si se ha corregido la patología. De lo contrario deberán adoptarse las medidas oportunas que estime la dirección facultativa.

Por lo tanto, según lo establecido en el DB-SE C, no se considera necesario realizar un estudio geotécnico para la parcela.

### **6. SISTEMA ESTRUCTURAL**

#### **6.1. CIMENTACIÓN**

La cimentación existente es superficial y está resuelta mediante los siguientes elementos: zapatas de hormigón armado y vigas de atado para impedir el movimiento relativo entre ellas. No serán objeto de ninguna actuación.

#### **6.2. ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN**

No son necesarias estructuras de contención de tierras.

#### **6.3. ESTRUCTURA PORTANTE**

La estructura portante vertical se compone de perfiles de chapa plegada de acero, y no serán objeto de ninguna actuación.

#### **6.4. ESTRUCTURA HORIZONTAL**

Se dispondrán vigas de hormigón armado ancladas a las zapatas existentes para servir de base a los paneles de cerramiento de hormigón prefabricado que constituyen la parte inferior del cerramiento proyectado; y perfiles metálicos anclados a los pórticos, para recibir la chapa de acero de la parte superior.





## **CUMPLIMIENTO DEL CTE**

### **7. SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

#### **7.1. NORMATIVA**

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SE AE: Acciones en la edificación
- DB SE C: Cimientos
- DB SI: Seguridad en caso de incendio

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

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

#### **7.2. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)**

##### **7.2.1. Análisis estructural y dimensionado**

###### **Proceso**

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

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

###### **Situaciones de dimensionado**

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).



## **Métodos de comprobación: Estados límite**

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

### **Estados límite últimos**

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

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

### **Estados límite de servicio**

Situación que de ser superada afecta a:

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

## **7.2.2. Acciones**

### **Clasificación de las acciones**

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

### **Valores característicos de las acciones**

Los valores de las acciones están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado *Acciones en la edificación (DB SE AE)*).

## **7.2.3. Datos geométricos**

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

## **7.2.4. Características de los materiales**

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación de la instrucción EHE-08.

## **7.2.5. Modelo para el análisis estructural**

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación, pilares, vigas, forjados unidireccionales y escaleras.



Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

## 7.2.6. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

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, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad:  $E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$

- $E_{d, \text{estab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- $E_{d, \text{desestab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura:  $R_d \geq E_d$

- $R_d$ : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
- $E_d$ : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

### Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

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

- **Con coeficientes de combinación**

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

- **Sin coeficientes de combinación**

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

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

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

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

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

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

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

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán los que se indican en los Documentos Básicos correspondientes.



### Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

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

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán los que se indican en los Documentos Básicos correspondientes.

### Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

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

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica G+Q	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente $G + \alpha_2 Q$	1 / 300	1 / 300	1 / 300

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

### Vibraciones

No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.

## 7.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN (DB SE AE)

### 7.3.1. Acciones permanentes (G)

#### Peso propio de la estructura

Para elementos lineales (pilares, vigas, diagonales, etc.) se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del material.



## **Cargas permanentes superficiales**

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Representan elementos tales como pavimentos, recrecidos, tabiques ligeros, falsos techos, etc.

### **Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento**

Éstos se consideran como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos, teniendo en cuenta los valores especificados en el anejo C del Documento Básico SE AE.

Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE C.

## **7.3.2. Acciones variables (Q)**

### **Sobrecarga de uso**

Se tienen en cuenta los valores indicados en la tabla 3.1 del documento DB SE AE.

### **Viento**

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

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

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

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

Donde:

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

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

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

Se realizan los cálculos conforme a lo establecido en el apartado 3.3.5, para naves y construcciones diáfanos.

### **Acciones térmicas**

No se ha considerado en el cálculo de la estructura.

### **Nieve**

Se tienen en cuenta los valores indicados en el apartado 3.5 del documento DB SE AE.

## **7.3.3. Acciones accidentales**

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. La condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.



### Sismo

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

### Incendio

Norma: CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de las estructuras de acero

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de acero	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Cubierta	R 30	X	Pintura intumescente	Pintura intumescente
<i>Notas:</i> - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.				

## 7.4. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGÓN (EHE-08)

### 7.4.1. Bases de cálculo

#### Requisitos

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

#### Comprobación estructural

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

#### Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

#### Métodos de comprobación: Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.



### Estados límite últimos

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$$R_d \geq S_d$$

donde:

$R_d$ : Valor de cálculo de la respuesta estructural.

$S_d$ : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$$E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$$

donde:

$E_{d, \text{estab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d, \text{desestab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

### Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$$C_d \geq E_d$$

donde:

$C_d$ : Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

$E_d$ : Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

## 7.4.2. Acciones

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta los artículos 10º, 11º y 12º de la instrucción EHE-08.

### Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado *Verificaciones basadas en coeficientes parciales*).



### 7.4.3. Método de dimensionamiento

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite del artículo 8º de la vigente instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

### 7.4.4. Solución estructural adoptada

#### Componentes del sistema estructural adoptado

La estructura prevista está formada por vigas de hormigón armado.

#### Deformaciones

##### Flechas

Se calculan las flechas instantáneas realizando la doble integración del diagrama de curvaturas ( $M / E \cdot I_e$ ), donde  $I_e$  es la inercia equivalente calculada a partir de la fórmula de Branson.

La flecha activa se calcula teniendo en cuenta las deformaciones instantáneas y diferidas debidas a las cargas permanentes y a las sobrecargas de uso calculadas a partir del momento en el que se construye el elemento dañable (normalmente tabiques).

La flecha total a plazo infinito del elemento flectado se compone de la totalidad de las deformaciones instantáneas y diferidas que desarrolla el elemento flectado que sustenta al elemento dañable.

Valores de los límites de flecha adoptados según los distintos elementos estructurales:

Elemento	Valores límites de la flecha
Vigas	Instantánea de sobrecarga de uso: $L/350$ Total a plazo infinito: $L/500 + 1 \text{ cm}$ , $L/300$ Activa: $L/400$

#### Cuantías geométricas

Se han adoptado las cuantías geométricas mínimas fijadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción EHE-08.

#### Características de los materiales

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales ( $\gamma_c$  y  $\gamma_s$ ) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

#### Hormigones

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (MPa)	$\gamma_c$	Tamaño máximo del árido (mm)
Todos	HA-25	25	1.50	15

#### Aceros en barras

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (MPa)	$\gamma_s$
Todos	B 500 S	500	1.15





## **Recubrimientos**

Vigas (geométricos): 5.0 cm (elemento enterrado)

### **7.5. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO (DB SE A)**

En relación a los estados límite se han verificado los definidos con carácter general en el DB SE 3.2:

- a) estabilidad y la resistencia (estados límite últimos);
- b) aptitud al servicio (estados límite de servicio).

En la comprobación frente a los estados límite últimos se ha analizado y verificado ordenadamente la resistencia de las secciones, de las barras y de las uniones, según la exigencia básica SE-1, en concreto según los estados límite generales del DB-SE 4.2.

El comportamiento de las secciones en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: a) tracción; b) corte; c) compresión; d) flexión; e) torsión; f) flexión compuesta sin cortante; g) flexión y cortante; h) flexión, axil y cortante; i) cortante y torsión; y j) flexión y torsión.

El comportamiento de las barras en relación a la resistencia se ha comprobado frente a los estados límite últimos siguientes: a) tracción; b) compresión; c) flexión; d) flexión y tracción; y g) flexión y compresión.

En el comportamiento de las uniones en relación a la resistencia se han comprobado las resistencias de los elementos que componen cada unión según SE-A 8.5 y 8.6; y en relación a la capacidad de rotación se han seguido las consideraciones de SE-A 8.7; el comportamiento de las uniones de perfiles huecos en las vigas de celosía se ha analizado y comprobado según SE-A 8.9.

La comprobación frente a los estados límite de servicio se ha analizado y verificado según la exigencia básica SE-2, en concreto según los estados y valores límite establecidos en el DB-SE 4.3.

El comportamiento de la estructura en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio siguientes: a) deformaciones, flechas y desplomes; b) vibraciones; y c) deslizamiento de uniones.



## 8. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### 8.1. SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

#### 8.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

Todo el edificio constituye un único sector de incendio, cuyo uso previsto es *Pública Concurrencia*.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
				Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector de incendio	2500	1.000	Pública concurrencia	EI 90	EI 90	EI <sub>2</sub> 45-C5	---
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc. <sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). <sup>(3)</sup> Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.							

#### 8.1.2. Locales de riesgo especial

No existen zonas de riesgo especial en el edificio.

#### 8.1.3. Espacios ocultos

En el proyecto que nos ocupa, no están previstos patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B<sub>L</sub>-s3-d2 o mejor.

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

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento <sup>(1)</sup>	
	Techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	Suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2, d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(5)</sup>
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado. <sup>(2)</sup> Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'. <sup>(3)</sup> Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo. <sup>(4)</sup> Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas. <sup>(5)</sup> Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.		



## 8.2. SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

### 8.2.1. Medianerías y fachadas

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada <sup>(1)</sup>	Separación <sup>(2)</sup>	Separación horizontal mínima (m) <sup>(3)</sup>		
			Ángulo <sup>(4)</sup>	Norma	Proyecto
Planta baja	Fachada de paneles de hormigón prefabricado	No	No procede		
Planta baja	Fachada de chapa metálica	No	No procede		
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60. <sup>(2)</sup> Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2). <sup>(3)</sup> Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2). <sup>(4)</sup> Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.					

No existe riesgo de propagación vertical del incendio, dado que el edificio se desarrolla en una única planta.

La **clase de reacción al fuego** de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será **B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m** como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta.

### 8.2.2. Cubiertas

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta.

## 8.3. SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

### 8.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Para los edificios de Pública Concurrencia como el caso que nos ocupa, independientemente de su superficie, se cumplirá:

- a) sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio
- b) sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

En nuestro caso, todas las salidas comunican directamente con espacio exterior seguro.

### 8.3.2. Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación



El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3) para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	$S_{\text{útil}}^{(1)}$ (m <sup>2</sup> )	$\square_{\text{ocup}}^{(2)}$ (m <sup>2</sup> /p)	$P_{\text{calc}}^{(3)}$	Número de salidas <sup>(4)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(5)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(6)</sup> (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Planta	1.000	0,25	250	2	2	35	<35	1,25	>1,25
<b>Sector de incendio</b> (Uso Pública Concurrencia), ocupación: <b>250</b> personas									
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Superficie útil con ocupación no nula, $S_{\text{útil}}$ (m <sup>2</sup> ). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3). <sup>(2)</sup> Densidad de ocupación, $\square_{\text{ocup}}$ (m <sup>2</sup> /p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). <sup>(3)</sup> Ocupación de cálculo, $P_{\text{calc}}$ , en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3). <sup>(4)</sup> Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3). <sup>(5)</sup> Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3). <sup>(6)</sup> Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).									

### 8.3.3. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.



La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente

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

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona. Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

#### **8.3.5. Control del humo de incendio**

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3).

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

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

El caso que nos ocupa es un edificio de Pública Concurrencia con *altura de evacuación* menor a 10 m, por lo que este apartado no resulta de aplicación.



## 8.4. SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### 8.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma	Instalación automática de extinción
<b>Sector de incendio</b> (Uso "Pública Concurrencia")					
Norma	Sí Cada 15 m	Sí (Sup. > 500 m <sup>2</sup> )	No	No (Sup. < 1.000 m <sup>2</sup> )	No
Proyecto	Sí	NO (*)	No	No	No

(\*) La anotación de la edición comentada del DB-SI de 18 de diciembre de 2013 establece lo siguiente:

#### **Dotación de instalaciones en pistas deportivas**

*En la medida en que en estos espacios no sea posible una actividad que suponga la existencia de carga de fuego de alguna relevancia, cabe admitir que la única instalación de protección contra incendios exigible sea la de extintores cada 15 m.*

Para el uso previsto (deportivo y eventos del colegio) se considera que estamos en este caso, por lo que no se considera necesaria la instalación de Bocas de Incendio, aunque la superficie construida es superior a 500 m<sup>2</sup>.

#### **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) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen 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.

### 8.4.2. SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

#### **Condiciones de aproximación y entorno**

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

#### **Accesibilidad por fachada**

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.



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

#### **Elementos estructurales principales**

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
- Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial <sup>(1)</sup>	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado <sup>(2)</sup>			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales <sup>(3)</sup>
			Soportes	Vigas	Forjados	
POLIDEPORTIVO	Pública Concurrencia	Cubierta	estructura metálica	estructura metálica	Estructura metálica	R 30 (*)
<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales. <sup>(2)</sup> Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.) <sup>(3)</sup> La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.						

(\*) 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>.

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.

#### **Elementos estructurales secundarios**

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en *sectores de incendio* del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de *resistencia al fuego*.



## 9. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

### 9.1. SUA 2: RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

#### 9.1.1. Impacto con elementos fijos

##### *Impacto con elementos fijos:*

	NORMA	PROYECTO
Altura libre en zonas de circulación no restringidas	$\geq 2.2$ m	$\geq 2.2$ m
Altura libre en umbrales de puertas	$\geq 2$ m	$\geq 2$ m
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	$\geq 2.2$ m	$\geq 2.2$ m
Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 0.15 m y 2 m, medida a partir del suelo.	$\leq 0.15$ m	$\leq 0.15$ m

##### *Impacto con elementos practicables:*

No se ha previsto ninguna puerta en el lateral de pasillos de circulación.

##### *Impacto con elementos frágiles:*

No se ha previsto vidrios en áreas con riesgo de impacto.

##### *Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:*

No se han previsto grandes superficies acristaladas o puertas de vidrio que se puedan confundir con puertas de paso o aberturas.

#### 9.1.2. Atrapamiento

No se han previsto puertas correderas o elementos de apertura o cierre automáticos.

### 9.2. SUA 4: RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

#### 9.2.1. 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.  
El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

#### 9.2.2. Alumbrado de emergencia

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

Contarán con alumbrado de emergencia, entre otros, las zonas y los elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.





### 9.2.3. 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;
- 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 las puertas existentes en los recorridos de evacuación;

### 9.2.4. 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. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

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

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la *iluminancia* horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la *iluminancia* horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la *iluminancia* máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

### 9.2.5. 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<sub>blanca</sub>, y la *luminancia* L<sub>color</sub> >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.

## 9.3. SUA 8: RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO



### 9.3.1. Procedimiento 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  $N_a$ .

#### Cálculo de la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ )

La densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$ , obtenida según la figura 1.1, de la sección 8 del DB SUA es igual a 2,50 (nº impactos/año, km<sup>2</sup>)

La superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado es igual 6.815 m<sup>2</sup>.

El edificio está situado próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos, eso supone un valor del coeficiente  $C_1$  de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU)

La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

siendo:

$N_g$  densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km<sup>2</sup>), obtenida según la figura 1.1. (2)

$A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

es igual a 0,0085

#### Cálculo del riesgo admisible ( $N_a$ )

El edificio tiene Estructura y Cubierta metálicas. El coeficiente  $C_2$  (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 1.

El contenido del edificio se clasifica, (según la tabla 1.3 de la sección 8 del DB SU) en esta categoría: Otros contenidos. El coeficiente  $C_3$  (coeficiente en función del contenido del edificio) es igual a 1.

El uso del edificio (según la tabla 1.4 de la sección 8 del DB SU), se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_4$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1

El uso del edificio (según la tabla 1.5 de la sección 8 del DB SU), se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_5$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1.

El riesgo admisible,  $N_a$ , determinada mediante la expresión:

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

siendo:

$C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2

$C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3.

$C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4.

$C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5. es igual a 0,0055.

#### Verificación

La frecuencia esperada de impactos  $N_e$  es mayor que el riesgo admisible  $N_a$ . Dentro de estos límites de eficiencia requerida (nivel de protección 4), la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.



## **9.4. SUA 9: ACCESIBILIDAD**

### **9.4.1. Condiciones de accesibilidad**

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

#### **Condiciones funcionales**

##### *Accesibilidad en el exterior del edificio*

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica una entrada principal al edificio con la vía pública y con el resto de instalaciones del colegio.

##### *Accesibilidad entre plantas del edificio*

Se trata de un edificio de Pública Concurrencia con una única planta baja que dispone de entrada accesible.

##### *Accesibilidad en las plantas del edificio*

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica el acceso accesible a ella con las zonas de uso público.

##### *Itinerario accesible*

Los itinerarios accesibles definidos anteriormente cumplen las condiciones exigidas en el Anejo A para los elementos más desfavorables, tal y como se justifica a continuación:

#### **Desniveles**

No se disponen  
escalones

#### **Espacios para giro**

El espacio para giro libre de obstáculos previsto a ambos lados de la puerta de entrada tiene un diámetro de 1.50 m.

#### **Pasillos y pasos**

Anchura libre de paso:  $1.50\text{ m} \geq 1.20\text{ m}$

#### **Puertas**

Anchura libre de paso (por cada hoja):  $0.80\text{ m} \geq 0.80\text{ m}$

Anchura libre de paso (excluyendo el grosor de la hoja):  $0.78\text{ m} \geq 0.78\text{ m}$

Espacio horizontal libre del barrido de las hojas:  $1.20\text{ m} \geq 1.20\text{ m}$

Altura de los mecanismos de apertura y cierre:  $0.80\text{ m} \leq 0.80\text{ m} \geq 1.20\text{ m}$

Distancia del mecanismo de apertura al encuentro en rincón:  $0.30\text{ m} \geq 0.30\text{ m}$

Fuerza de apertura de las puertas de salida:  $25.00\text{ N} \geq 25.00\text{ N}$

#### **Pavimento**

Los suelos son resistentes a la  
deformación

##### *Dotación de los elementos accesibles*

No se disponen plazas de aparcamiento accesibles pues no son obligatorias según el apartado 1.2.3.

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles que cumplen el Anejo A.

### **9.4.2. Condiciones y características de la información y señalización para accesibilidad**

Las entradas al edificio accesibles se señalizan mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

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



david j. martínez gonzález  
ARQUITECTO

Proyecto Básico y de Ejecución de cierre de pista Polideportiva  
Colegio Público Castillo de Gauzón – Raíces Nuevo (Castrillón)  
**MEMORIA**

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



## 10. HS SALUBRIDAD

### 10.1. HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Como ya se ha justificado, esta sección no resulta de aplicación en el caso que nos ocupa. Sin embargo, se cumplirán las condiciones que se establecen para fachadas y cubiertas que favorecen el buen mantenimiento de los elementos constructivos frente a la acción del agua.

#### 10.1.1. Fachadas

##### *Puntos singulares de las fachadas*

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.  
Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas.
- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).

Encuentro de la fachada con la carpintería:

- Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.
- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.



- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

### 10.1.2. Cubiertas

#### *Puntos singulares de las cubiertas*

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.
- Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
  - a) Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
  - b) Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
  - c) Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

- El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:
  - a) Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
  - b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Rebosaderos:

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
  - a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
  - b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
  - c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.
- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.
- El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.
- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.



david j. martínez gonzález  
ARQUITECTO

Proyecto Básico y de Ejecución de cierre de pista Polideportiva  
Colegio Público Castillo de Gauzón – Raíces Nuevo (Castrillón)  
**MEMORIA**

Rincones y esquinas:

- En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.



## 11. HE: AHORRO ENERGÉTICO

### 11.1. HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

#### 11.1.1. Cálculo del VEEI

Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona. 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 Zonas de actividad diferenciada VEEI límite	
Espacios deportivos (5)	4,0

(5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas.

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
<b>Otros</b>	<b>10</b>
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Se indica el cálculo obtenido a partir del programa Dialux versión 4.12.0.1.

Se emplean 20 luminarias de las siguientes características:

LG H1257P901SA CE\_LG LED Highbay Solaris  
Flujo luminoso (Luminaria): 13005 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 13000 lm  
Potencia de las luminarias: 115.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100

Uso del local	Actividad diferenciada según la Tabla 2.1 del DB HE3	VEEI según DB HE3	VEEI obtenido	Actividad diferenciada según la tabla 2.2. del DB HE3	Potencia máxima de iluminación según DB HE3. W/m <sup>2</sup>	Potencia instalada en iluminación. W/m <sup>2</sup>
Polideportivo	Espacios deportivos (5)	4	1,15	Otros	10	2,35





### **11.1.2. Factor de mantenimiento (fm)**

Para la instalación de la zona se prevé un factor de mantenimiento de 0,8 por ser una zona limpia sin partículas contaminantes de ningún tipo, en el que se practicará limpieza diaria de todas las zonas.

Este factor de mantenimiento es común a todas las zonas consideradas.

### **11.1.3. Deslumbramiento**

En las zonas consideradas no existe deslumbramiento debido a que las luminarias poseen un sistema difusor y de reparto del haz luminoso para una distribución uniforme de la luz.

### **11.1.4. Rendimiento de color (RA)**

El rendimiento de color se satisface utilizando lámparas con una temperatura de color mayor de 4000 °K, que producen una reproducción cromática con valores de  $R_a \geq 80$ , que es el valor indicado en las tablas de la norma UNE 12 464-1 como mínimo para este uso.

Se adjunta a continuación los cálculos obtenidos mediante el programa Dialux.

Oviedo, octubre de 2016

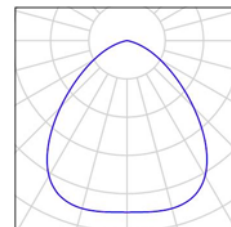
Fdo.: David J. Martínez González



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Proyecto 1 / Lista de luminarias

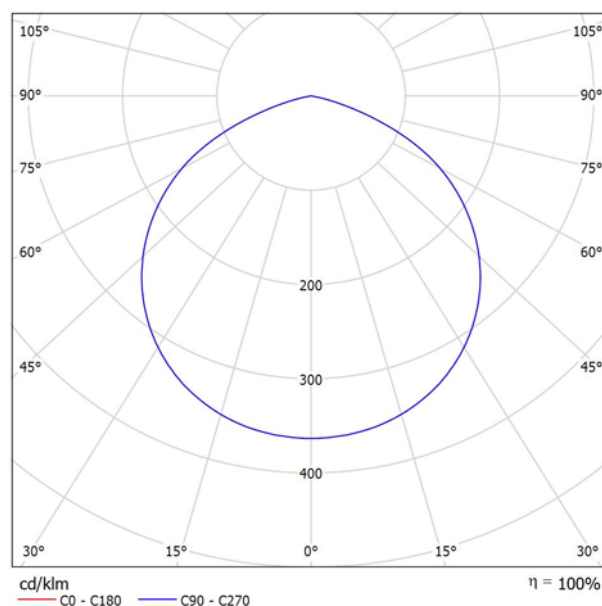
20 Pieza LG H1257P901SA CE\_LG LED Highbay Solaris  
115W 5700K 90D  
N° de artículo: H1257P901SA  
Flujo luminoso (Luminaria): 13005 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 13000 lm  
Potencia de las luminarias: 115.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 63 91 99 100 100  
Lámpara: 1 x CE\_LG\_LED High-bay Solaris  
115W 5700K 90D (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## LG H1457PA10SC KS\_LG LED Highbay Solaris 140W 5700K 110D / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 50 84 99 100 100

Sustituya las luminarias industriales con la LuZ DE MoNTaJE aLTa LED DE LG, que combina un diseño delgado y elegante con un gran rendimiento. FIABILIDAD fabricada teniendo en cuenta la fiabilidad, disfrute de una vida sustancialmente mas larga y reducidos costes. La alta proteccion (≥IP65) garantiza un gran rendimiento, incluso en ambientes polvorientos y humedos.

INSTALACIÓN SEGURA facil de manipular e instalar con un peso ligero optimizado. asimismo, el protector interno, con una resistencia de 10 kv, evita los danos por chispas de electricidad estatica al encender la luz. RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE Producto ecologico que no contiene materiales peligrosos, como mercurio, y con reducidas emisiones de Co2.

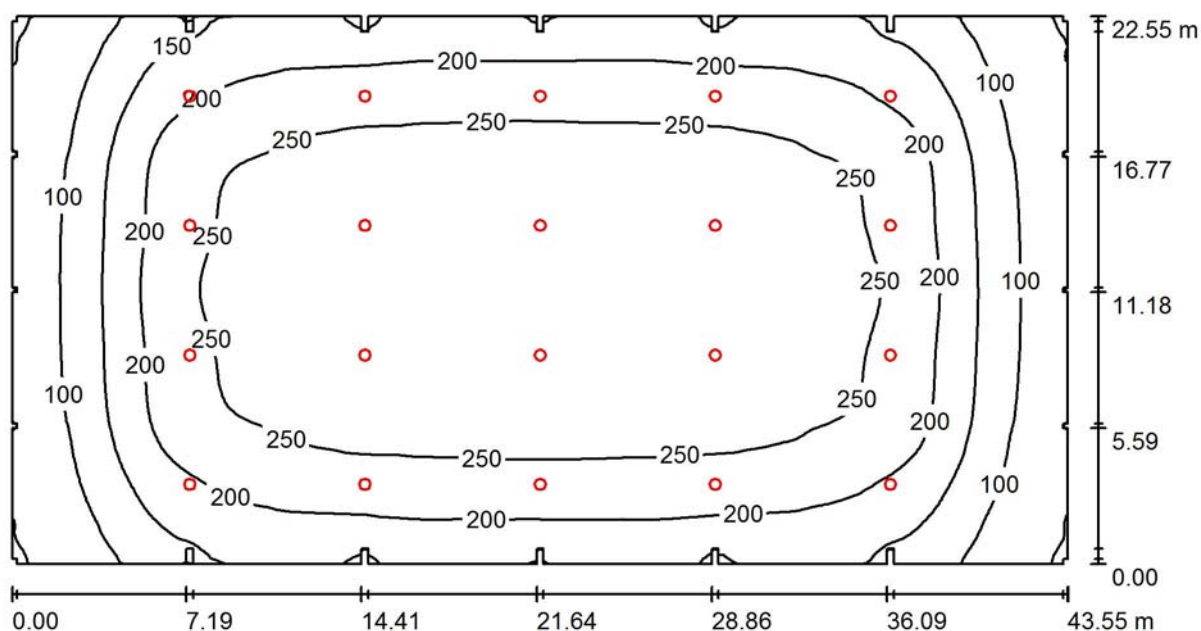
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	27.2	28.5	27.5	28.7	28.9	27.2	28.5	27.5	28.7	28.9	
	3H	28.2	29.4	28.6	29.6	29.9	28.2	29.4	28.6	29.6	29.9	
	4H	28.4	29.5	28.7	29.7	30.0	28.4	29.5	28.7	29.7	30.0	
	6H	28.4	29.4	28.7	29.7	30.0	28.4	29.4	28.7	29.7	30.0	
	8H	28.3	29.3	28.7	29.6	29.9	28.3	29.3	28.7	29.6	29.9	
4H	12H	28.3	29.2	28.7	29.5	29.8	28.3	29.2	28.7	29.5	29.8	
	2H	27.8	28.8	28.1	29.1	29.4	27.8	28.8	28.1	29.1	29.4	
	3H	28.9	29.8	29.3	30.1	30.5	28.9	29.8	29.3	30.1	30.5	
	4H	29.1	29.9	29.5	30.3	30.6	29.1	29.9	29.5	30.3	30.6	
	6H	29.1	29.8	29.5	30.2	30.6	29.1	29.8	29.5	30.2	30.6	
8H	8H	29.1	29.7	29.5	30.1	30.5	29.1	29.7	29.5	30.1	30.5	
	12H	29.0	29.6	29.5	30.0	30.4	29.0	29.6	29.5	30.0	30.4	
	4H	29.2	29.8	29.6	30.2	30.6	29.2	29.8	29.6	30.2	30.6	
	6H	29.1	29.6	29.6	30.1	30.5	29.1	29.6	29.6	30.1	30.5	
	8H	29.1	29.5	29.6	30.0	30.5	29.1	29.5	29.6	30.0	30.5	
12H	12H	29.1	29.4	29.6	29.9	30.4	29.1	29.4	29.6	29.9	30.4	
	4H	29.1	29.7	29.6	30.1	30.5	29.1	29.7	29.6	30.1	30.5	
	6H	29.1	29.5	29.6	30.0	30.5	29.1	29.5	29.6	30.0	30.5	
	8H	29.1	29.5	29.6	29.9	30.4	29.1	29.5	29.6	29.9	30.4	
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2					
S = 1.5H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
S = 2.0H		+0.9 / -1.4					+0.9 / -1.4					
Tabla estándar		BK03					BK03					
Sumando de corrección		11.6					11.6					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1500lm Flujo luminoso total												



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Polideportivo / Resumen



Altura del local: 8.000 m, Altura de montaje: 8.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:312

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Plano útil	/	205	46	291	0.226
Suelo	20	200	51	283	0.252
Techo	70	37	19	48	0.523
Paredes (76)	50	63	17	173	/

### Plano útil:

Altura: 0.850 m  
Trama: 128 x 128 Puntos  
Zona marginal: 0.000 m

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\Phi$ (Luminaria) [lm]	$\Phi$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	LG H1257P901SA CE_LG LED Highbay Solaris 115W 5700K 90D (1.000)	13005	13000	115.0
Total:			260106	260000	2300.0

Valor de eficiencia energética:  $2.35 \text{ W/m}^2 = 1.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $979.97 \text{ m}^2$ )