CÓDIGO ARQUITECTURA
c/ Blasco de Garay 61, SS2 28015 Madrid
Tlf.: 91 549 53 65 Fax: 91 550 06 39
www.codigoarquitectura.com codigo@codigoarquitectura.com

lptr arquitectos
+ D Torre Chapitel - oficina 6.4 Carretera Artica 29 - Artica - Pamplona
+ T 948 80 46 86
+ M 616 10 30 34
+ F 948 31 61 79
+ W www.lptr.es
+ E patxilapetra@lptr.es

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

COLEGIO PÚBLICO DE ED. INFANTIL Y PRIMARIA EN CASCANTE

Situación: Parcela 826, Polígono 6, Avda. Fundación Fuentes Dutor S-P, Cascante, Navarra

I.- MEMORIA

Arquitectos:

RAÚL GIL JIMENO

PATXI LAPETRA IRIARTE

Propiedad:

Gobierno de Navarra

Departamento de Educación

Febrero 2011

INDICE

I.- MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. INTRODUCCIÓN
- 1.1.1. Datos del encargo
- 1.1.2. Definición, finalidad del trabajo y uso
- 1.1.3. Agentes
- 1.1.4. Memoria administrativa
  - 1.1.4.a) Declaración de obra completa
  - 1.1.4.b) Comprobación de la realidad geométrica
  - 1.1.4.c) Clasificación de la obra
  - 1.1.4.d) Plazo de Ejecución y Programa de desarrollo de los trabajos
  - 1.1.4.e) Clasificación del contratista

1.2. INFORMACIÓN PREVIA
- 1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida
- 1.2.2. Datos del emplazamiento y entorno físico
- 1.2.3. Normativa urbanística

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- 1.3.1. Programa de necesidades y superficies
- 1.3.2. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas
- 1.3.3. Justificación de la Normativa urbanística
- 1.3.4. Solución adoptada
- 1.3.5. Justificación de la solución adoptada

1.4 PRESTACIONES DEL EDIFICIO
- 1.4.1. Requisitos básicos
- 1.4.2. Limitaciones de uso del edificio

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL
2.3 SISTEMA ENVOLVENTE
2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN
2.5 SISTEMAS DE ACABADOS
2.6 ESPACIOS EXTERIORES
2.7 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES
2.8 EQUIPAMIENTO

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)
- 3.1.1. Descripción de la estructura
- 3.1.2. Acciones consideradas (DB-SE-AE)
- 3.1.3. Bases y métodos de cálculo
- 3.1.4. Características de los materiales

3.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)
- 3.2.1. DB-SI 1 Propagación interior
- 3.2.2. DB-SI 2 Propagación exterior
- 3.2.3. DB-SI 3 Evacuación de ocupantes
- 3.2.4. DB-SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- 3.2.5. DB-SI 5 Intervención de los bomberos:
- 3.2.6. DB-SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

3.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (DB-SUA)
- 3.3.1. DB-SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- 3.3.2. DB-SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- 3.3.3. DB-SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- 3.3.4.DB-SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- 3.3.5. DB-SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por alta ocupación
- 3.3.6. DB-SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- 3.3.7. DB-SUA 7 Seguridad frente al riesgo por vehículos en movimiento
- 3.3.8. DB-SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- 3.3.9. DB-SUA 9 Accesibilidad

3.4 SALUBRIDAD (DB-HS)
- 3.4.1. DB-HS 1 Protección frente a la humedad
- 3.4.2. DB-HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- 3.4.3. DB-HS 3 Calidad del aire interior
- 3.4.4. DB-HS 4 Suministro de agua
- 3.4.5. DB-HS 5 Evacuación de aguas

3.5 PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO (DB-HR)
- 3.5.1. Fichas justificativas de protección frente al ruido
- 3.5.2. Estudio acústico del edificio

3.6 AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)
- 3.6.1. DB-HE 1 Limitación de demanda energética
- 3.6.2. DB-HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
- 3.6.3. DB-HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- 3.6.4. DB-HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- 3.6.5. DB-HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4.1 CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO FORAL 154/1989 DE 29 DE JUNIO, REGLAMENTO PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA LEY FORAL 4/88, DE 11 DE JULIO, SOBRE BARRERAS FÍSICAS Y SENSORIALES.

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.1 MEDIDAS DE ECODISEÑO
5.2 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CON LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA APLICABLE
5.3 INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO
5.4 NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O SITUACIONES DE EMERGENCIA

ÁNEXO A. MEMORIA DE ESTRUCTURA

ÁNEXO B. PROYECTO DE INSTALACIONES

B.1 SANITARIAS

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
Incorpora la justificación del CTE DB HS-5 Evacuación de Aguas

INSTALACIÓN DE FONTANERIA Y RIEGO
Incorpora la justificación del CTE DB HS-4 Suministro de Agua

INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA
Incorpora la justificación del CTE DB HE-4 Contribución solar mínima de ACS

B.2 ELECTRICIDAD Y ESPECIALES

PARARRAYOS
Incorpora la justificación del CTE DB-SU-8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN
Incorpora la justificación del CTE DB-SU-4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Incorpora la justificación del CTE DB-HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

INSTALACIONES ESPECIALES

B.3 CLIMATIZACIÓN
Incorpora la justificación del CTE DB HS-3 Calidad del aire interior
Incorpora justificación del CTE DB HE-1 Limitación de Demanda Energética

Incorpora la justificación del CTE DB HE-2 Rendimiento de las Instalaciones Térmicas

Certificado de Eficiencia Energética

B.4 INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

B.5 PROTECCIÓN CONTRA-INCENDIOS

B.6 CABLEADO ESTRUCTURADO

ANEXO C. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA CONTRA INCENDIOS
Incorpora la justificación del CTE DB SI Seguridad en caso de Incendio

ANEXO D. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD
Incorpora la justificación del CTE DB SUA-9 Accesibilidad

ANEXO E. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ANEXO F. ESTUDIO GEOTECNICO

II.- **PLIEGO DE CONDICIONES**

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL.

1.1. DISPOSICIONES GENERALES.
1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS.
1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

2. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES TÉCNICAS. PLIEGO PARTICULAR.

2.1. CONTENIDO DEL PLIEGO.
2.2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.
2.3. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.
2.4. RELACIÓN DE PRODUCTOS CON INFORMACIÓN AMPLIADA DE SUS CARACTERÍSTICAS

III.- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

1. MANO DE OBRA
2. MAQUINARIA
3. MATERIALES
4. PRECIOS DESCOMPUESTOS
5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO
6. RESUMEN DE PRESUPUESTO

IV.- **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

1. MEMORIA
2. PLANOS
3. PLIEGO DE CONDICIONES
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

V.- **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

VI.- PLANOS

		Escala
A.01	**ARQUITECTURA**	
	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	VARIAS
A.02	**ARQUITECTURA**	
	TOPOGRÁFICO Y REPLANTEO	1/300
A.03	**ARQUITECTURA.**	
	URBANIZACIÓN DE LA PARCELA	1/200
A.04	**ARQUITECTURA. PLANTA BAJA.**	
	MOBILIARIO, USOS, SUPERFICIES Y ACCESIBILIDAD	1/100
A.05	**ARQUITECTURA. PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA.**	
	MOBILIARIO, USOS, SUPERFICIES Y ACCESIBILIDAD	1/100
A.06	**ARQUITECTURA. PLANTA BAJA.**	
	COTAS Y SOLERAS	1/100
A.07	**ARQUITECTURA. PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA.**	
	COTAS Y SOLERAS	1/100
A.08	**ARQUITECTURA. PLANTA BAJA.**	
	ALBAÑILERIA Y CALIDADES	1/100
A.09	**ARQUITECTURA. PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA.**	
	ALBAÑILERIA Y CALIDADES	1/100
A.10	**ARQUITECTURA. PLANTA DE CUBIERTA**	
	ALBAÑILERIA Y CALIDADES	1/100
A.11	**ARQUITECTURA.**	
	ALZADOS	1/150
A.12	**ARQUITECTURA.**	
	SECCIONES	1/100
D.01	**DETALLES.**	
	CARPINTERIA EXTERIOR 1	1/30
D.02	**DETALLES.**	
	CARPINTERIA EXTERIOR 2	1/30
D.03	**DETALLES.**	
	CARPINTERIA INTERIOR	1/30
D.04	**DETALLES.**	
	CERRAJERIA Y EQUIPAMIENTO	1/30
D.05	**DETALLES.**	
	SECCION CONSTRUCTIVA. DETALLES	1/30
SI.01	**SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**	
	PLANTA BAJA.	1/100
SI.02	**SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**	
	PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA	1/100

INDICE

E.01	**ESTRUCTURA**	
	CIMENTACIÓN	1/150
E.02	**ESTRUCTURA. PLANTA BAJA**	
	FORJADO SANITARIO	1/100
E.03	**ESTRUCTURA. PLANTA PRIMERA Y CUBIERTA GIMNASIO**	
	FORJADOS	1/100
E.04	**ESTRUCTURA. PLANTA SEGUNDA Y CUBIERTA**	
	FORJADOS	1/100
E.05	**ESTRUCTURA**	
	VIGAS FORJADO SANITARIO Y CUADRO DE PILARES	1/100
E.06	**ESTRUCTURA. PLANTA PRIMERA**	
	VIGAS FORJADO	1/100
E.07	**ESTRUCTURA. PLANTA SEGUNDA Y CUBIERTA**	
	VIGAS FORJADO	1/100
E.08	**ESTRUCTURA**	
	DETALLES 1	S/E
E.09	**ESTRUCTURA**	
	DETALLES 2	S/E
E.10	**ESTRUCTURA. PISTA DEPORTIVA**	
	CIMENTACIÓN	1/100
E.11	**ESTRUCTURA. PISTA DEPORTIVA**	
	CERCHAS	1/100
E.12	**ESTRUCTURA. PISTA DEPORTIVA**	
	PLANTA DE CUBIERTA	1/100
E.13	**ESTRUCTURA. PISTA DEPORTIVA**	
	ARRIOSTRAMIENTO HORIZONTAL	1/100
I.01	**INSTALACIONES. ESQUEMA DE PRINCIPIO**	
	FONTANERÍA Y CALEFACCIÓN	S/E
IS.01	**INSTALACIONES. ACOMETIDAS Y URBANIZACIÓN EXTERIOR**	
	SANITARIAS	1/200
IS.02	**INSTALACIONES. CUBIERTAS**	
	SANITARIAS: SANEAMIENTO	1/100
IS.03	**INSTALACIONES. FORJADO SANITARIO**	
	SANITARIAS: SANEAMIENTO	1/100
IS.04	**INSTALACIONES. PLANTA BAJA, PRIMERA Y SEGUNDA**	
	SANITARIAS: SANEAMIENTO	1/100
IS.05	**INSTALACIONES. PLANTA BAJA, PRIMERA Y SEGUNDA**	
	SANITARIAS: FONTANERÍA	1/100
IS.06	**INSTALACIONES. PLANTA BAJA Y CUBIERTA**	
	SANITARIAS: SOLAR TÉRMICA	1/100
IS.07	**INSTALACIONES. DETALLES CONSTRUCTIVOS**	
	SANITARIAS	S/E

INDICE

ICL.01 INSTALACIONES. CALEFACCIÓN. PLANTA BAJA
CLIMATIZACIÓN 1/100
ICL.02 INSTALACIONES. CALEFACCIÓN. PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA
CLIMATIZACIÓN 1/100
ICL.03 INSTALACIONES. VENTILACIÓN. PLANTA BAJA
CLIMATIZACIÓN 1/100
ICL.04 INSTALACIONES. VENTILACIÓN. PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA
CLIMATIZACIÓN 1/100
ICL.05 INSTALACIONES. DETALLES CONSTRUCTIVOS
CLIMATIZACIÓN S/E

IG.01 INSTALACIONES. ACOMETIDA Y DISTRIBUCIÓN
GAS NATURAL 1/100

IE.01 INSTALACIONES. PLANTA BAJA. IMPLANTACIÓN
PARARRAYOS VARIAS
IE.02 INSTALACIONES. ALUMBRADO EXTERIOR. IMPLANTACIÓN PLANTA BAJA
ELECTRICIDAD 1/200
IE.03 INSTALACIONES. ALUMBRADO. PLANTA BAJA (FORJADO SANITARIO)
ELECTRICIDAD 1/100
IE.04 INSTALACIONES. ALUMBRADO. PLANTA BAJA (AULAS)
ELECTRICIDAD 1/100
IE.05 INSTALACIONES. ALUMBRADO. PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA (AULAS)
ELECTRICIDAD 1/100
IE.06 INSTALACIONES. FUERZA. PLANTA BAJA (AULAS)
ELECTRICIDAD 1/100
IE.07 INSTALACIONES. FUERZA. PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA (AULAS)
ELECTRICIDAD 1/100
IE.08 INSTALACIONES. ESQUEMAS UNIFILARES I
ELECTRICIDAD S/E
IE.09 INSTALACIONES. ESQUEMAS UNIFILARES II
ELECTRICIDAD S/E
IE.10 INSTALACIONES. ESQUEMAS UNIFILARES II
ELECTRICIDAD S/E
IE.11 INSTALACIONES. ESQUEMAS UNIFILARES IV
ELECTRICIDAD S/E
IE.12 INSTALACIONES. DETALLES GENERALES
ELECTRICIDAD S/E
IE.13 INSTALACIONES. ESQUEMA DE VERTICALES (RTV Y TB)
TELECOMUNICACIONES S/E
IE.14 INSTALACIONES. PLANTA BAJA (AULAS)
TELECOMUNICACIONES S/E
IE.15 INSTALACIONES. PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA (AULAS)
TELECOMUNICACIONES 1/100
IE.16 INSTALACIONES. PLANTA BAJA (AULAS)
SEGURIDAD 1/100
IE.17 INSTALACIONES. IMPLAN, INTERFONIA, RELOJ Y TIMBRES. PLANTA BAJA
ESPECIALES 1/200
IE.18 INSTALACIONES. IMPLAN, MEGAFONIA. INTERFONIA, RELOJ Y TIMBRES. PLANTA BAJA
ESPECIALES 1/100
IE.19 INSTALACIONES. MEGAFONIA. INTERFONIA, RELOJ Y TIMBRES. PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA
ESPECIALES 1/100

INDICE

IPCI.01 INSTALACIONES. PLANTA BAJA
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 1/100
IPCI.02 INSTALACIONES. PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 1/100
IPCI.03 INSTALACIONES. DETALLES CONSTRUCTIVOS
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS S/E

CE.01 INSTALACIONES. PLANTA BAJA
CABLEADO ESTRUCTURAL 1/100
CE.02 INSTALACIONES. PLANTAS PRIMERA Y SEGUNDA
CABLEADO ESTRUCTURAL 1/100

I.- MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. INTRODUCCIÓN

1.1.1. Datos del encargo

El objeto del presente trabajo es la redacción de un nuevo C.P. de Educación Infantil y Primaria (6+12 uds.) situado en la Avenida de la Fundación Fuentes Dutor (parcela 826 del Polígono 6) del municipio de Cascante (Navarra) incluido en el "PLAN NAVARRA 2012" como actuación prioritaria.

1.1.2. Definición, finalidad del trabajo y uso

La documentación del presente Proyecto Básico y de Ejecución del Centro tanto gráfica como escrita, desarrolla con determinación completa de detalles y especificaciones de todos los materiales, elementos, sistemas constructivos y equipos, definiendo la obra en su totalidad. Su contenido reglamentario es suficiente para obtener el sello de supervisión necesario para iniciar las obras.

1.1.3. Agentes

PROMOTOR

El encargo profesional ha sido realizado por el **Gobierno de Navarra, Departamento de Educación, Dirección General de Inspección y Servicios del Departamento** con domicilio en c/ Santo Domingo, 8 - 31001 Pamplona.

AUTOR DEL PROYECTO

El autor del proyecto es**: LPTR ASOCIADOS – CÓDIGO ARQUITECTURA.**

D. PATXI LAPETRA IRIARTE, en nombre y representación de **LAPETRA ASOCIADOS ARQ. Y PLAN., S.L.P. y D. RAÚL GIL JIMENO**, en nombre y representación de **CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P.**

El representante designado ante la Administración es **D. RAÚL GIL JIMENO,** con **N.I.F. nº 3116454T**, de la empresa **CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P.** con **C.I.F. B-81212888** y domicilio a efecto de notificaciones en Madrid (28015), C/ Blasco de Garay, 61, SS-2 con teléfono 91 549 53 65 y fax 91 550 06 39.

El proyecto ha sido elaborado por el siguiente equipo profesional:

Arquitectos Directores

Raúl Gil Jimeno	Arquitecto Colegiado en el COAM nº 15.538
Patxi LaPetra Iriarte	Arquitecto Colegiado en el COAVN nº 3.306

Arquitectos

J. Miguel Colmenares	Arquitecto Colegiado en el COAM nº 3.705
Luís García Albina	Arquitecto Colegiado en el COAM nº 10.015

Colaboradores

Natalia Blázquez Núñez-García	Arquitecto
Marta Colmenares	Arquitecto
María Barcala	Arquitecto
Leopoldo Fabra Utray	Arquitecto
Ana Ausín Benito	Arquitecto
Andrés Velerda Vélez	Arquitecto
Yvonne Kaschner	Arquitecto
David Rojo Pascual	Arquitecto
Elena Valero Martínez	Arquitecto
Miguel Ángel Calero	Ingeniero Industrial
Blanca Alonso Lucea	Ingeniero Técnico Industrial
Elia Casas Ovejas	Infografía
Vicente Segura Beltrán	Arquitecto Técnico
Carmen Illana	Secretaría

Colaboradores Externos

Cálculo de Estructuras	
Marta Gil Jimeno	Ingeniero de Caminos
ENTECSA (Estudio Geotécnico)	
Maria Ángeles Márques González	Ingeniero Industrial Colegiado nº 1.017
Ana Isabel Tierno Vera	Química – Directora del Laboratorio
CIASA PGI GRUP (Instalaciones)	
Ramón Colmenero Estrevaiz	Ingeniero Industrial

1.1.4. Memoria administrativa

1.1.4.a) Declaración de obra completa

DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

D. Raúl Gil Jimeno, arquitecto colegiado número 15.538 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, y Patxi LaPetra Iriarte, arquitecto colegiado número 3.306 del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro,

DECLARAN:

Que el Proyecto Básico y de Ejecución de un nuevo C.P. de Educación Infantil y Primaria (6+12 uds.) situado en la parcela 826 del Polígono 6 del municipio de Cascante (Navarra), está referido a una **obra completa**, y susceptible de ser puesta en servicio en su fase correspondiente al final de la realización de las obras.

Madrid, Febrero de 2011

ARQUITECTOS
CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P. **LA PETRA ASOCIADOS S.L.P.**

Raúl Gil Jimeno Patxi LaPetra Iriarte

PROPIEDAD

Gobierno de Navarra
Departamento de Educación

1.1.4.b) Comprobación de la realidad geométrica

ACTA DE REPLANTEO PREVIO

D. Raúl Gil Jimeno, arquitecto colegiado número 15.538 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, y Patxi LaPetra Iriarte, arquitecto colegiado número 3.306 del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro,

DECLARAN:

Que se ha procedido a efectuar el replanteo del Proyecto Básico y de Ejecución de un nuevo C.P. de Educación Infantil y Primaria (6+12 uds.) situado en la parcela 826 del Polígono 6 del municipio de Cascante (Navarra), comprobando la realidad geométrica de la obra. Así mismo se han comprobado cuantos supuestos figuran en el proyecto aprobado y son básicos para el contrato a celebrar.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto de obra es **viable** una vez el Secretario General municipal emita certificación acreditativa, de la plena posesión y la disponibilidad real de los terrenos necesarios para la normal ejecución del contrato de obra, así como la viabilidad del mencionado proyecto.

Esta declaración se realiza a los efectos previstos en el art. 110. de la LCSP-30/2007, Acta de Replanteo previo del proyecto.- Ley de Contratos del Sector Público, del 30 de octubre, y para que así conste, se suscribe la presente.

Madrid, Febrero de 2011

ARQUITECTOS		PROPIEDAD
CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P.	**LA PETRA ASOCIADOS S.L.P.**	
Raúl Gil Jimeno	Patxi LaPetra Iriarte	Gobierno de Navarra Departamento de Educación

1.1.4.c) Clasificación de la obra

CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

D. Raúl Gil Jimeno, arquitecto colegiado número 15.538 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, y Patxi LaPetra Iriarte, arquitecto colegiado número 3.306 del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro,

DECLARAN:

De acuerdo con el art. 106 de la Ley LCSP-30/2007 de la Ley de Contratos del Sector Público, del 30 de octubre, la Obra de un nuevo C.P. de Educación Infantil y Primaria (6+12 uds.) situado en la parcela 826 del Polígono 6 del municipio de Cascante (Navarra), al tratarse de una obra que da lugar a la creación de un bien inmueble, se clasifica como:

Obra de primer establecimiento.

Madrid, Febrero de 2011

ARQUITECTOS		PROPIEDAD
CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P.	**LA PETRA ASOCIADOS S.L.P.**	
Raúl Gil Jimeno	Patxi LaPetra Iriarte	Gobierno de Navarra Departamento de Educación

1.1.4.d) Plazo de Ejecución y Programa de desarrollo de los trabajos

PLAZO DE EJECUCIÓN

D. Raúl Gil Jimeno, arquitecto colegiado número 15.538 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, y Patxi LaPetra Iriarte, arquitecto colegiado número 3.306 del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro,

DECLARAN:

El plazo de ejecución de las obras para la ejecución de un nuevo C.P. de Educación Infantil y Primaria (6+12 uds.) situado en la parcela 826 del Polígono 6 del municipio de Cascante (Navarra), será de **doce meses** contados desde el día siguiente a la fecha de Comprobación del Replanteo, y siendo esta positiva.

Madrid, Febrero de 2011

ARQUITECTOS		PROPIEDAD
CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P.	**LA PETRA ASOCIADOS S.L.P.**	
Raúl Gil Jimeno	Patxi LaPetra Iriarte	Gobierno de Navarra Departamento de Educación

I. - MEMORIA

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

C.P. de Educación Infantil y Primaria (6+12 uds.) situado en la parcela 826 del Polígono 6 del municipio de Cascante (Navarra)

Nº	CAPÍTULOS / MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS												
2	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA												
3	FACHADAS												
4	ALBAÑILERÍA												
5	CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES												
6	AISLAMIENTOS												
7	PAVIMENTOS												
8	REVESTIMIENTOS												
9	FALSOS TECHOS												
10	CARPINTERIA EXTERIOR												
11	CARPINTERIA INTERIOR												
12	CERRAJERÍA												
13	VIDRIERIA												
14	PINTURA Y ACABADOS												
15	EQUIPAMIENTO Y SEGURIDAD												
16	URBANIZACIÓN												
17	INSTALACION DE TRANSPORTE												
18	INSTALACIONES SANITARIAS												
19	INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD Y ESPECIALES												
20	INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN												
21	INSTALACIONES DE GAS NATURAL												
22	PROTECCIÓN CONTRA-INCENDIOS												
23	CABLEADO ESTRUCTURADO												
24	PLAN DE ENSAYOS												
25	GESTIÓN DE RESIDUOS												
26	SEGURIDAD Y SALUD												

2.709.114 €

Madrid, Febrero de 2011

ARQUITECTOS

CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P.

Raúl Gil Jimeno

LA PETRA ASOCIADOS S.L.P.

Patxi LaPetra Iriarte

PROPIEDAD

Gobierno de Navarra

Departamento de Educación

1.1.4.d) Clasificación del contratista

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

D. Raúl Gil Jimeno, arquitecto colegiado número 15.538 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, y Patxi LaPetra Iriarte, arquitecto colegiado número 3.306 del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro,

DECLARAN:

De acuerdo con el art. 133 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas en relación con el art. 54 de la Ley LCSP-30/2007 de la Ley de Contratos del Sector Público, del 30 de octubre, al tratarse de una Obra con presupuesto total superior a 120.202,42 Euros (superior a 58 millones ptas.), para su contratación es exigible la Clasificación del Contratista.

Los Arquitectos que suscriben, de acuerdo con lo expuesto en los arts. 25 al 36 del Reglamento General de Contratación RD-1098/2001 del 12 de octubre, estima exigible:

GRUPO: **Grupo C. Edificaciones**

SUBGRUPO: **TODOS**

CATEGORÍA: **F**

Madrid, Febrero de 2011

ARQUITECTOS
CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P. **LA PETRA ASOCIADOS S.L.P.**

PROPIEDAD

Gobierno de Navarra

Raúl Gil Jimeno Patxi LaPetra Iriarte Departamento de Educación

1.2. INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida

El Proyecto de Básico y de Ejecución parte de la propuesta técnica presentada para el Concurso convocado en Noviembre 2010 que recogía todas las consideraciones establecidas en los pliegos de cláusulas correspondientes.

El edificio del nuevo C.P. de Educación Infantil y Primaria (6+12 uds.), se sitúa en la Avenida de la Fundación Fuentes Dutor (parcela 826 del Polígono 6) del municipio de Cascante (Navarra), al suroeste del centro histórico.

El nuevo centro se ubica en un solar en el que en la actualidad existe un centro de primer ciclo de educación infantil. La construcción del nuevo centro se prevé en la zona oeste de la parcela.

El emplazamiento de la parcela esta condicionada por diversos factores que han precisado de un exhaustivo estudio con el fin de lograr una optima funcionalidad del centro:

- La **geometría** de la parcela, aproximadamente rectangular, y la **topografía**, prácticamente plana, permiten una implantación cómoda del edificio, mientras que la **superficie** (7.476,24 m^2) es suficiente para la ubicación del centro, incluyendo los espacios exteriores y las pistas deportivas incluidas en el programa.

- La **orientación** de la parcela, presenta actualmente un frente a calle, en el lindero noreste y permite orientar los espacios adecuadamente para su correcta iluminación y ventilación, situando la edificación con sus fachadas principales Noroeste-Sureste.

- El **estudio geotécnico** realizado no realiza ninguna consideración a tener en cuenta en relación a la disposición de la edificación dentro de la parcela.

- La parcela presenta una buena **accesibilidad** por el lindero noreste, coincidente con la Avenida Fundación Fuentes Dutor, por lo que se situara el acceso en la esquina este del cerramiento del nuevo centro, que conecta actualmente con el aparcamiento del centro existente.

- Será necesario la realización de un **cerramiento perimetral** de los límites de la parcela mediante una valla abierta con muro bajo de hormigón, para garantizar la seguridad de los usuarios del centro.

Foto del estado actual de la parcela 826 del Polígono 6) del municipio de Cascante.

1.2.2. Datos del emplazamiento y entorno físico

SITUACIÓN

El solar objeto del presente proyecto se localiza en la Avenida de la Fundación Fuentes Dutor (parcela 826 del Polígono 6) del municipio de Cascante (Navarra), al suroeste del centro histórico.

REFERENCIA CATASTRAL

El ámbito de actuación se incluye en la parcela 826 del Polígono 6 de Cascante del catastro de Navarra.

LINDES Y SUPERFICIES

La parcela donde se sitúa el nuevo centro de 7.476,24 m^2 de superficie, tiene forma aproximadamente rectangular y linda:

Al Noroeste, en línea quebrada de 4 tramos de longitud 93,72 m, 33,40m, 24,27m y 9,69m con un camino de acceso a fincas rústicas.
Al Noreste, en línea recta de longitud 42,38 m, con la parcela del centro escolar infantil existente.
Al Sureste, en línea recta de longitud 155,40 m, con una parcela pista deportiva de fútbol.
Al Suroeste, en línea recta de longitud 48,60 m, con un camino de acceso a fincas rústicas.

CLIMA Y ORIENTACIÓN

La zona climática asignada a Cascante con una altitud de 357 m. y por tanto con un desnivel > 200 m y <400 de Pamplona, es la zona E1 según el DB-HE 1.

La orientación del solar es Noroeste-Sureste, correspondiente con el eje longitudinal de la parcela perpendicular a la Avenida de la Fundación Fuentes Dutor.

TOPOGRAFÍA E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

La parcela presenta una ligera pendiente ascendente en dirección Noreste- Suroeste, con un desnivel de aproximadamente 1,5m, por lo que se puede considerar plana a efectos arquitectónicos.

La topografía actual queda reflejada en el plano *A.02 Levantamiento topográfico*.

El solar dispone de los servicios preceptivos del suelo urbano consolidado (Acceso a la parcela, Saneamiento, Abastecimiento de Agua, Electricidad, Gas y Telefonía).

NATURALEZA DEL TERRENO

No existen en la parcela árboles de porte que sea necesario talar o trasplantar a zonas donde no dificulten la realización del proyecto.

Para un conocimiento exacto de la naturaleza del terreno, remítase al estudio geotécnico realizado en la parcela, el cual se adjunta en el *Anexo F. Estudio Geotécnico*.

1.2.3. Normativa urbanística

La parcela objeto del presente proyecto es la parcela 826 del Polígono 6 del municipio de Cascante.

La normativa urbanística de aplicación es la correspondiente al Plan Municipal de Cascante aprobado definitivamente el 16 de Agosto de 2004.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. Programa de necesidades y superficies

El programa se basa en el programa funcional propuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas elaborado para el Concurso y es el siguiente:

USO LOCAL	Nº UDS	m2 / UD	SUP. PLIEGO	SUP. ÚTIL REAL / UD	SUP. REAL TOTAL	DIFERENCIA
PRIMARIA						
AULA PRIMARIA 1	1	50	50,00	50,39	**50,39**	0,39
AULA PRIMARIA 2	1	50	50,00	50,10	**50,10**	0,10
AULA PRIMARIA 3	1	50	50,00	50,37	**50,37**	0,37
AULA PRIMARIA 4	1	50	50,00	50,32	**50,32**	0,32
AULA PRIMARIA 5	1	50	50,00	50,39	**50,39**	0,39
AULA PRIMARIA 6	1	50	50,00	50,49	**50,49**	0,49
AULA PRIMARIA 7	1	50	50,00	50,37	**50,37**	0,37
AULA PRIMARIA 8	1	50	50,00	50,39	**50,39**	0,39
AULA PRIMARIA 9	1	50	50,00	50,10	**50,10**	0,10
AULA PRIMARIA 10	1	50	50,00	50,37	**50,37**	0,37
AULA PRIMARIA 11	1	50	50,00	50,32	**50,32**	0,32
AULA PRIMARIA 12	1	50	50,00	50,39	**50,39**	0,39
AULAS DESDOBLES	4	25	100,00	25,31	**101,24**	1,24
AULA INFORMATICA	1	50	50,00	50,05	**50,05**	0,05
AULA DE MUSICA	1	50	50,00	53,00	**53,00**	3,00
AULA IDIOMAS	1	50	50,00	50,49	**50,49**	0,49
USOS POLIVALENTES	1	100	100,00	101,44	**101,44**	1,44
BIBLIOTECA	1	60	60,00	60,01	**60,01**	0,01
ASEOS PRIMARIA CHICOS	2	20	40,00	22,74	**45,48**	5,48
ASEOS PRIMARIA CHICAS	2	20	40,00	22,55	**45,10**	5,10
ASEOS PROFESORES PRIMARIA	2	12	24,00	12,07	**24,14**	0,14
CUARTO LIMPIEZA PRIMARIA	2	2	4,00	3,44	**6,88**	2,88
COMUN INFANTIL PRIMARIA						
SALA DE INSTALACIONES	1	50	50,00	52,72	**52,72**	2,72
ALMACEN	1	15	15,00	17,00	**17,00**	2,00
GIMNASIO	1	200	200,00	228,14	**228,14**	28,14
VESTUARIOS 1	1	25	25,00	25,94	**25,94**	0,94
VESTUARIOS 2	1	25	25,00	25,53	**25,53**	0,53
ALMACEN GIMNASIO	1	40	40,00	40,01	**40,01**	0,01
SALA PROFESORES	1	50	50,00	50,49	**50,49**	0,49
DESPACHO DIRECCION	1	15	15,00	17,00	**17,00**	2,00
SECRETARIA	1	30	30,00	34,79	**34,79**	4,79
APYMA	1	15	15,00	16,11	**16,11**	1,11
DESPACHOS	4	15	60,00	17,00	**68,00**	8,00
CONSERJERIA / FOTOCOPIADORA	1	15	15,00	15,39	**15,39**	0,39
COMEDOR	1	150	150,00	153,30	**153,30**	3,30
COCINA	1	40	40,00	63,43	**63,43**	23,43
BASURA	1		0,00	5,47	**5,47**	5,47
PASO VESTUARIOS	1		0,00	7,68	**7,68**	7,68
VESTUARIOS	1		0,00	7,51	**7,51**	7,51

INFANTIL						
AULA INFANTIL 1	1	53,00	53,00	56,82	**56,82**	3,82
AULA INFANTIL 2	1	53,00	53,00	56,02	**56,02**	3,02
AULA INFANTIL 3	1	53,00	53,00	56,02	**56,02**	3,02
AULA INFANTIL 4	1	53,00	53,00	56,20	**56,20**	3,20
AULA INFANTIL 5	1	53,00	53,00	56,20	**56,20**	3,20
AULA INFANTIL 6	1	53,00	53,00	55,48	**55,48**	2,48
ASEOS INFANTIL	3	12,00	36,00	14,62	**43,86**	7,86
ASEOS PROFESORES INFANTIL	1	12	12,00	12,07	**12,07**	0,07
PSICOMOTRICIDAD	1	100,00	100,00	100,88	**100,88**	0,88
CUARTO LIMPIEZA INFANTIL	1	2	2,00	4,50	**4,50**	2,50
SUPERFICIE UTIL TOTAL PLIEGO			**2314,00**		**2468,39**	154,39
MEJORAS AL PLIEGO						
ALMACEN1	1			4,96	**4,96**	
ALMACEN2	1			13,57	**13,57**	
CUARTO ELÉCTRICO	1			10,54	**10,54**	
RACK	1			10,33	**10,33**	
ASEOS PATIO	2			14,17	**28,34**	
CORTAVIENTOS 1	1			8,06	**8,06**	
CORTAVIENTOS 2	1			23,12	**23,12**	
PORCHE ENTRADA	1			59,15		
PORCHE PATIO PRIMARIA	1			201,60		
SUPERFICIE UTIL MEJORAS					**98,92**	98,92
CIRCULACIONES (30% s/S.U.)			**529,20**		**626,65**	97,45
SUPERFICIE UTIL TOTAL			**2843,20**		**3193,96**	**350,76**
SUP. CONSTRUIDA CERRADA					**3575,51**	
RATIO UTIL / CONSTRUIDA					**89,3%**	

1.3.2. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

ÍNDICE

0) Normas de carácter general
0.1 Normas de carácter general

1) Estructuras
1.1 Acciones en la edificación
1.2 Acero
1.3 Fabrica de Ladrillo
1.4 Hormigón
1.5 Madera
1.6 Forjados
1.7 Cimentación

2) Instalaciones
2.1 Agua
2.2 Ascensores
2.3 Audiovisuales y Antenas
2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria
2.5 Electricidad
2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

3) Cubiertas
3.1 Cubiertas

4) Protección
4.1 Aislamiento Acústico
4.2 Aislamiento Térmico
4.3 Protección Contra Incendios
4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción
4.5 Seguridad de Utilización

5) Barreras arquitectónicas
5.1 Barreras Arquitectónicas

6) Varios
6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción
6.2 Medio Ambiente
6.3 Otros

ANEXO 1: NAVARRA

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación
LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:
Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social
LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social
LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Código Técnico de la Edificación
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-OCT-2007
Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT
Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación , aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre
Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-ABR-2009
Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 22-ABR-2010

Certificación energética de edificios de nueva construcción
REAL DECRETO 47/2007,de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 31-ENE-2007
Corrección de errores: B.O.E. 17-NOV-2007

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)
REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 11-OCT-2002

1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

1.4) HORMIGÓN

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE”
REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 22-AGO-2008
Corrección errores: 24-DIC-2008

1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

1.6) FORJADOS

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas
REAL DECRETO 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno
B.O.E.: 8-AGO-1980

MODIFICADO POR:
Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas.
ORDEN de 29 de noviembre de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
B.O.E.: 16-DIC-1989

MODIFICADO POR:
Actualización del contenido de las fichas técnicas y del sistema de autocontrol de la calidad de la producción, referidas en el Anexo I de la Orden de 29-NOV-89
RESOLUCIÓN de 6 de noviembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 2-DIC-2002

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados
RESOLUCIÓN de 30 de enero 1997, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 6-MAR-1997

1.7) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2) INSTALACIONES

2.1) AGUA

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 21-FEB-2003

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

2.2) ASCENSORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores
REAL DECRETO 1314/1997 de 1 de agosto de 1997, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 30-SEP-1997

Corrección errores: 28-JUL-1998

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos
(sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997)
REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:
Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes
REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 04-FEB-2005

Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos
(Derogado, excepto los preceptos a los que remiten los artículos vigentes del "Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos")
ORDEN de 23 de septiembre de 1987, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 6-OCT-1987
Corrección errores: 12-MAY-1988

MODIFICADA POR:
Modificación de la ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos
ORDEN de 12 de septiembre de 1991, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 17-SEP-1991
Corrección errores: 12-OCT-1991

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos
RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 15-MAY-1992

2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:
Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998
Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación
B.O.E.: 06-NOV-1999

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
B.O.E.: 14-MAY-2003

DEROGADO EL CAPÍTULO III POR:
Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecom u n i c a c i ó n
REAL DECRETO 244/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 24-MAR-2010

DESARROLLADO POR:
ORDEN 1142/2010, de 29 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 5-MAY-2010

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
ORDEN 1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
B.O.E.: 27-MAY-2003

DEROGADO LOS ARTS. 6, 7 Y 8, ASI COMO LAS DISPOSICIONES ADICIONALES 2ª Y 4ª Y LOS ANEXOS IV, VI y VII,POR:
Desarrollo del Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación, aprobado por el Real decreto 244/2010, de 5 de marzo
ORDEN 1142/2010, de 29 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 5-MAY-2010

2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-AGO-2007
Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:
Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 18-MAR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-DIC-2009
Corrección errores: 12-FEB-2010
Corrección errores: 25-MAY-2010

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11
REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:
Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 " Instalaciones petrolíferas para uso propio"
REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 23-OCT-1997
Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:
Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.
REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 22-OCT-1999
Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo
B.O.E.: 18-JUL-2003

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)
Código Técnico de la Edificación REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

2.5) ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51
REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:
SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo
B.O.E.: 5-ABR-2004

MODIFICADO POR:
Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico
RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial
B.O.E.: 19-FEB-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07
REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 19-NOV-2008

2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 14-DIC-1993
Corrección de errores: 7-MAY-1994

MODIFICADO POR:
Art 3º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo
ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 28-ABR-1998

3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido
REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-OCT-2007
Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.
REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 17-DIC-2004
Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:
Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego
REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo , del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 02-ABR-2005

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego.
REAL DECRETO 110/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 12-FEB-2008

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción
REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 25-AGO-2007

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

DEROGADO EL ART.18 POR:
Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales
LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:
Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-2004

MODIFICADA POR:
Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:
Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 1-MAY-1998

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:
Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:
Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades

preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas
ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 28-SEP-2010
Corrección errores: 22-OCT-2010
Corrección errores: 18-NOV-2010

Señalización de seguridad en el trabajo
REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo
REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas
REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual
REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 12-JUN-1997
Corrección errores: 18-JUL-1997

Utilización de equipos de trabajo
REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto
REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-ABR-2006

Regulación de la subcontratación
LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción
REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 25-AGO-2007
Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto
REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:
Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado “0.1 Normas de carácter general”

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:
La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:
Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados
Orden 561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010
Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-08"
REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 19-JUN-2008
Corrección errores: 11-SEP-2008

Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE
REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno
B.O.E.: 09-FEB-1993

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.
REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 19-AGO-1995

6.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas
DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno
B.O.E.: 7-DIC-1961
Corrección errores: 7-MAR-1962

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:
Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:
Calidad del aire y protección de la atmósfera
LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 16-NOV-2007
No obstante, el reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas mantendrá su vigencia en aquellas comunidades y ciudades autónomas que no tengan normativa aprobada en la materia, en tanto no se dicte dicha normativa

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas
ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación
B.O.E.: 2-ABR-1963

Ruido
LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-OCT-2007

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-FEB-2008

6.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales
LEY 24/1998, de 13 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 14-JUL-1998

DESARROLLADA POR:
Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13 de julio, del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales
REAL DECRETO 1829/1999, de 3 de diciembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 31-DIC-1999

MODIFICADA POR:
Artículo 26 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

ANEXO 1: NAVARRA

1) ACCESIBILIDAD

Eliminación de Barreras Arquitectónicas en obras y construcciones propias o subvencionadas por la Administración de la Comunidad Foral.
Decreto Foral 74/1987, de 6 de marzo
(BON 08/04/87)

Barreras Físicas y Sensoriales.
Ley Foral 4/1988, de 11 de julio
(BON 15/07/88)

Reglamento para el Desarrollo y Aplicación de la Ley Foral 4/88, de 11 de julio, sobre Barreras Físicas y Sensoriales.
Decreto Foral 154/1989, de 29 de junio
(BON 21/07/89)

2) PROTECCIÓN AMBIENTAL

Ley foral de control de actividades clasificadas para la protección del medio ambiente Ley Foral 16/1989, de 5 de diciembre
(BOE 31 de 05/02/1990)

Decreto Foral por el que se establecen las condiciones técnicas que deberán cumplir las actividades emisoras de ruidos o vibraciones.
Decreto Foral 135/1989
(BON 17 de julio 1989)

Orden Foral 276/1990
(BON 25 junio 1990)

Decreto Foral que aprueba el reglamento de control de actividades clasificadas para la protección del medio ambiente.
Decreto Foral 32/1990

> DEROGADO por:
> **Ley Foral de Intervención para la protección ambiental.**
> Ley Foral 4/2005

Ordenanza de actividades MINP
(BOE 23/11/84)

1.3.3. Justificación de la Normativa urbanística

FICHA URBANÍSTICA

PLANEAMIENTO VIGENTE	El solar objeto del presente proyecto se localiza la parcela 826 del Polígono 6 del municipio de Cascante (Navarra). El planeamiento vigente de aplicación es el Plan Municipal de Cascante aprobado definitivamente el 16 de Agosto de 2004.

CALIFICACIÓN URBANÍSTICA	La parcela, de conformidad con el Planeamiento Urbanístico Aplicable, es rotacional, dentro de la delimitación S.G.D.D.1.

PARÁMETRO URBANÍSTICO	**NORMATIVA**	**PROYECTO**
CALIFICACIÓN DE LA PARCELA	Dotacional	Dotacional
USO PRINCIPAL	Equipamiento público	Equipamiento público
Superficie	No figura en el planeamiento	7.476,24 m^2
Edificabilidad máxima	No figura en el planeamiento	3.575,51 m^2
Altura máxima	No figura en el planeamiento	3 plantas
Alineaciones máximas	SE: 8m max.(15,50m conveniente)del cerramiento actual del campo de fútbol NO: Actual lim. De parcela lindante a camino de acceso a fincas rústicas.	SE: ≥ 8m Resto de linderos ≥ 3m

El solar carece de límites de volumetría, superficie construida y ubicaciones de las edificaciones.

Por lo tanto se respetan todos los parámetros urbanísticos que afectan a la parcela.

1.3.4. Solución adoptada

El **análisis de los condicionantes** del emplazamiento, del contenido del programa y de la normativa de aplicación ha dirigido la propuesta a una solución de dos volúmenes maclados que dan una respuesta precisa al programa propuesto.

El aulario se concentra en una pieza lineal de mayores dimensiones de B+2 alturas, con doble orientación Noroeste-Sureste en sus fachadas principales y posibilidad de ampliación en su extremo Suroeste, mientras que el resto del programa (comedor, cocina, porches y gimnasio-vestuarios) se sitúan en un cuerpo de planta baja del cual únicamente se destaca el volumen de doble altura del gimnasio, en la zona noroeste protegiendo el patio de los vientos dominantes del norte.

De esta manera se obtiene una mejor **adaptación al solar**, la integración de las áreas libres en una superficie unificada y la reducción de los recorridos internos del instituto.

Se pretende conseguir una pieza de aulario de volumetría compacta, con un buen factor de forma, que de esta manera consiga reducir considerablemente el nivel de consumo energético. Por otra parte, sus proporciones y el uso de grandes paños en fachada le conferirán el necesario carácter docente.

La estrategia de proyecto consistirá en concentrar los núcleos de servicios y conexiones verticales consiguiendo una gran permeabilidad y transparencia en el eje trasversal de la pieza.

En la propuesta presentada se concede especial importancia al diseño de los **accesos y las circulaciones** del centro para su correcto funcionamiento. Se ha primado la sencillez en cuanto al planteamiento de los recorridos, diferenciando de manera clara los espacios servidos y los espacios sirvientes, favoreciendo una clara lectura de las circulaciones que favorezca tanto el confort y la calidad de los espacios de estudio, así como la evacuación en caso de incendio.

Bajo una **trama estructural clara**, cada una de las piezas busca su personalidad propia en su uso y orientación, ayudando a generar una composición unitaria que otorga al centro un claro carácter de equipamiento urbano. El proyecto contempla, por la modulación establecida y su sistema estructural, la **posibilidad de ampliación** del Colegio que podría pasar de 6+12 Uds. a 9+18 Uds.

La correcta **orientación** de los espacios ha sido una de las principales intenciones del proyecto, con el fin de garantizar la iluminación y el soleamiento adecuado para cada espacio, principalmente eligiendo la orientación sureste para las aulas de infantil y noroeste-sureste para las aulas de primaria. La propuesta incorpora un voladizo como protección solar de las aulas de educación infantil y en las aulas de educación primaria orientadas al sureste para garantizar un perfecto comportamiento lumínico.

Dentro de estos parámetros, se proyecta cada espacio con un especial **respeto al programa de necesidades** y a las relaciones entre cada una de las piezas.

El resultado es una **arquitectura** estricta, medida, precisa y al mismo tiempo divertida y sugerente para los niños, con un juego de **color** en la fachada de las aulas de infantil.

El **sistema constructivo** elegido, con estructura de hormigón in situ y cerramiento prefabricados de hormigón, además de tabiquería seca, se adapta perfectamente a la ejecución del edificio y su flexibilidad permite fácilmente futuras modificaciones y redistribuciones del espacio interior.

Las premisas del presente proyecto son la rapidez constructiva, funcionalidad, flexibilidad, adaptabilidad y mantenimiento del edificio, sin que por ello se tenga que negar la creación de una propuesta estéticamente atractiva, siempre y cuando la forma no sea el fin, sino el modo, y ésta quede supeditada a la practicidad y funcionalidad de un uso escolar que así lo requiere.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Un estudio detallado de las exigencias del pliego y la parcela nos ha llevado al diseño del edificio en planta baja + 2 para las aulas, dejando el resto de programa en planta baja. La orientación noroeste-sureste, viene dada por las alineaciones a respetar en la parcela. Es por ello que el diseño de las fachadas con una serie de vuelos se hace fundamental, para un uso adecuado de las aulas sin deslumbramientos, pero sin renunciar a una buena iluminación.

El proyecto tiene dos **accesos rodados**, uno a la zona de pistas deportivas en el lindero sureste y otro de mercancías/instalaciones en el lindero noroeste de la parcela y un **acceso peatonal**, que se sitúa en la esquina este de la parcela que limita con la parcela del Centro de Educación Infantil existente.

Asimismo se establece un acceso de servicio independiente para la zona de almacén de cocina, evitándose cruces de circulaciones entre el alumnado y el personal.

En **planta baja** se sitúan los accesos, conserjería, administración y zonas privadas de profesores, así como comedor, cocina y gimnasio. Las aulas de infantil se sitúan en la orientación sureste, más soleadas e iluminadas, con el consiguiente ahorro energético y confort.

En **plantas primera y segunda** el esquema de usos es similar. Las aulas principales y especificas de primaria disponen orientación Noroeste ó Sureste y se distribuyen conforme a las necesidades que establece el programa. De este modo, 1º, 2º y 3º de primaria se localiza en una planta y 4º, 5º y 6º de primaria en la otra, minimizando así los recorridos y desplazamientos entre plantas, ya que en cada una de ellas existen las correspondientes aulas de desdoble, aulas especificas y aseos.

Se realiza un **patio de instalaciones** en planta segunda de modo que sean accesibles, correctamente ventiladas y queden ocultas de vistas.

Se establece una zona de **porche** de acceso para los tiempos de espera, así como un porche lineal en la parte del patio de primaria a modo de espina dorsal de modo que las circulaciones sean a cubierto. De este modo la unión de la pista cubierta y el gimnasio se produce a cubierto y resguardado de las inclemencias meteorológicas.

La **ampliación** en una segunda fase se podría producir sin mayores afecciones al curso escolar, dado su crecimiento lineal. De forma premeditada se han ubicado los núcleos de comunicaciones, de forma que en la ampliación no sea necesario añadir otro, con lo cual, con dos crujías se puede realizar toda la ampliación.

En relación a la **urbanización de la parcela**, se ha buscado la integración de las áreas libres en una superficie unificada, de forma que el patio de primaria aglutine la pista cubierta de 44x22 metros, el huerto, dos pistas descubiertas (baloncesto y minifútbol) y el gimnasio, todos ellos unidos por el porche a modo de espina dorsal. En la orientación sureste se sitúa el patio de infantil, independiente, soleado y con acceso desde cada aula, permitiendo un uso continuado del mismo, de forma ágil, rápida y flexible.

1.3.5. Justificación de la solución adoptada

JUSTIFICACIÓN DE ASPECTOS FUNCIONALES

SISTEMA ESTRUCTURAL

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXPLANACIONES
Al inicio de la obra se vallará el perímetro de la parcela mediante una valla de simple torsión y se producirá el desbroce del terreno y el replanteo de la huella de ocupación de la edificación.

A continuación, se procederá a la excavación y terraplenado del solar para conseguir las cotas de nivelación que el proyecto señale, así como a la carga y transporte a vertedero de las tierras y escombros acumulados en el solar.

Por último, se procederá a la excavación y apertura de pozos para zapatas de cimentación y los fosos de ascensores.

Los movimientos de tierras se efectuarán por medios mecánicos acordes a las características del terreno.

CIMENTACIÓN
Dadas las características del terreno y las recomendaciones descritas en el Estudio Geotécnico, se prevé una cimentación superficial de zapatas con pozos de hormigón.

ESTRUCTURA
Se proyecta mediante una estructura semiprefabricada con pilares y vigas de hormigón in situ, y forjados unidireccionales de prelosas ó placas alveolares prefabricadas de hormigón en función de las luces. El sistema estructural se describe detalladamente en el *Anexo A. Memoria de Estructura* de la presente memoria.

El sistema estructural se describe detalladamente en el apartado 2.2 de la presente memoria.

SISTEMA ENVOLVENTE

CUBIERTA
La cubierta tipo del edificio se proyecta mediante un sistema de cubierta inclinada de forjado horizontal con protección de panel sándwich metálico con aislamiento apoyada sobre una subestructura metálica de tubo cuadrado.

En la zona donde se prevé colocar las instalaciones de captación solar para la producción de ACS y ventilación, se ejecutará una cubierta plana invertida con losa filtrón.

FACHADAS
El cerramiento tipo de todo el edificio, estará constituido por una fachada de panel prefabricado de hormigón no portante con aislamiento en su cara interior.

SUELOS
El acondicionamiento en cuanto a la separación con el terreno, se garantizará mediante un forjado sanitario.

CARPINTERÍA EXTERIOR
La carpintería exterior será de aluminio lacado, con rotura de puente térmico, homologada y con ventanas abatibles según planos.

La vidriería será aislante de 4+12+6 mm en general y su limpieza se realizará desde el interior. En las puertas de acceso se dispondrá vidrio de seguridad.

Las puertas exteriores y barandillas serán metálicas, lacadas en color.

El sistema envolvente se describe detalladamente en el apartado 2.3 de la presente memoria.

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

PARTICIONES
Las divisiones interiores se realizarán con tabiquería de trasdosado autoportante de placa de yeso tipo Pladur o similar.

CARPINTERÍA INTERIOR
Con carácter general las puertas de paso interiores se proyectan macizas de tablero aglomerado de 19 mm, revestida por ambas caras de FORMICA o similar.

El sistema de compartimentación se describe detalladamente en el apartado 2.4 de la presente memoria.

SISTEMA DE ACABADOS

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort y durabilidad.

El sistema de acabados se describe detalladamente en el apartado 2.5 de la presente memoria.

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El sistema de acondicionamiento se describe detalladamente en el apartado 2.6 de la presente memoria.

SISTEMA DE SERVICIOS

La parcela donde se va a construir el centro consta de los siguientes servicios:

- Abastecimiento de agua
- Evacuación de agua
- Suministro eléctrico
- Telefonía
- Telecomunicaciones
- Recogida de basura

1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.4.1. Requisitos básicos

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999 de 5 de noviembre), los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente.

SEGURIDAD

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

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

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

Su justificación se realiza en el apartado *3.1 Cumplimiento del CTE. Seguridad Estructural DB-SE* de la presente memoria.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia. No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes. No se produce incompatibilidad de usos.

Su justificación se realiza en el apartado *3.2 Cumplimiento del CTE. Seguridad en caso de incendio DB-SI* de la presente memoria.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

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

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios, dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante.

Su justificación se realiza en el apartado *3.3 Cumplimiento del CTE. Seguridad de utilización DB-SUA* de la presente memoria.

HABITABILIDAD

HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

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

Se reúnen los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso. Así mismo, disponen de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.
Disponen de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ella de forma acorde con el sistema público de recogida. Disponen de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
Disponen de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control de agua.
Disponen de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

Su justificación se realiza en el apartado *3.4 Cumplimiento del CTE. Salubridad DB-HS* de la presente memoria.

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

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

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, etc.) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.
Todos los elementos constructivos horizontales (forjados separadores de cada una de las plantas, forjados separadores de salas de máquinas etc.) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Su justificación se realiza en el apartado *3.5 Cumplimiento del CTE. Protección contra el ruido DB-HR* de la presente memoria.

AHORRO DE ENERGÍA Y ASILAMIENTO TÉRMICO

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

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.
Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar las características de la envolvente.
Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.
La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.
La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

Su justificación se realiza en el apartado *3.6 Cumplimiento del CTE. Ahorro de energía DB-HE* de la presente memoria.

FUNCIONALIDAD

UTILIZACIÓN

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

Para ello, se ha puesto especial atención en la disposición de los núcleos de comunicación para conseguir una circulación fluida y facilitar el acceso a las distintas estancias. La configuración de los espacios, en cuanto a la disposición, dimensión y dotación de las instalaciones se han adecuado a la función prevista en cada ámbito. En cuanto a las dimensiones de las dependencias se ha seguido lo dispuesto por el Decreto de habitabilidad en vigor y lo dispuesto en el CTE.

Su justificación se realiza en el apartado *3.3 Cumplimiento del CTE. Seguridad de utilización DB-SU* de la presente memoria.

ACCESIBILIDAD

Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SUA y en el Decreto Foral 154/1989, de 29 de junio Reglamento para el Desarrollo y Aplicación de la Ley Foral 4/88, de 11 de julio, sobre Barreras Físicas y Sensoriales.

Su justificación se realiza en el *Anexo D. Anexo de cumplimiento de las condiciones de accesibilidad.*

ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN

Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

Se ha proyectado de tal manera, que se garanticen los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales. Su justificación se realiza en el Anexo B. Anexo de Instalaciones de la presente memoria.

Además se ha facilitado el acceso de los servicios postales, dotando al edificio, en el acceso, de casillero postal.

1.4.2. Limitaciones de uso del edificio

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto, descritos en el apartado *1.3.1. Programa de necesidades y superficies* de la presente memoria y en los planos de Usos.

La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

La sustentación del edificio proyectado se realizará, dadas las características del terreno y según las recomendaciones del Estudio Geotécnico, mediante una cimentación superficial de zapatas aisladas, convenientemente arriostradas, con pozos de cimentación empotrados al menos 30 cm en el sustrato terciario (terreno natural) que aparece a partir de 2,6 – 4,5 m desde la cota actual del terreno.
La solución concreta con las especificaciones relativas a materiales y las dimensiones de los elementos queda definida en el *Anexo A. Anexo de Estructura* y en el plano de Cimentación.

BASES DE CÁLCULO

Las acciones características adoptadas para el cálculo de las solicitaciones y deformaciones, son las establecidas en DB-SE-AE Acciones de la edificación.

El diseño y cálculo de los elementos y conjuntos estructurales de hormigón armado se ajusta en a lo establecido en la Instrucción de hormigón estructural "EHE", y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

Para la determinación de las características del terreno se ha realizado un estudio geotécnico que se incorpora al proyecto como *Anexo F. Estudio Geotécnico*, cuyas conclusiones se resumen a continuación:

Estudio geotécnico realizado por:

LABORATORIOS ENTECSA, S.A.

En el estudio se realizan 2 sondeos mecánicos a rotación con extracción continua de muestra, 3 pruebas de penetración dinámica superpesada y 6 pruebas de penetración dinámica standard.

El perfil del terreno atravesado está constituido por 2 niveles:

- Limos: Nivel de limos de color marrón con algún canto disperso en un espesor comprendido entre 0m y 2,60-4,50 m.

- Sustrato Terciario: Nivel de areniscas de color rojizo con niveles de yeso fibroso de color blanco de potencia milimétrica a centimétrica en un espesor comprendido a partir de 2,60 - 4,50m. y en profundidad

Resumen parámetros geotécnicos:

- Estrato previsto para cimentar:	Sustrato Terciario
- Cota de cimentación:	2,60-4,50 m
- Tipo de cimentación:	Opción1 con pozos de hormigón en masa empotrados al menos 30 cm. en el firme.
- Tensión máxima admisible:	7,00 Kg/cm2
- Nivel freático:	Se ha encontrado agua a una profundidad de 4m.

Esta información se desarrolla más detalladamente en el *Anexo F. Estudio Geotécnico*.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXPLANACIONES

Al inicio de la obra se vallará el perímetro de la parcela mediante una valla de obra y se producirá el desbroce del terreno y el replanteo de la huella de ocupación de la edificación.

A continuación, se procederá, adoptando las medidas de seguridad necesarias, a la excavación y terraplenado del solar para conseguir las cotas de nivelación que el proyecto señale, así como a la carga y transporte a vertedero de las tierras y escombros acumulados en el solar.

Por último, se procederá a la excavación y apertura de pozos para zapatas de cimentación, arquetas y el foso de ascensor.

Los movimientos de tierras se efectuarán por medios mecánicos acordes a las características del terreno. El movimiento de tierras se describe gráficamente en el plano *A.03 "Replanteo"* .

CIMENTACIÓN

Dadas las características del terreno y las recomendaciones descritas en el Estudio Geotécnico, se prevé una cimentación directa de zapatas aisladas convenientemente arriostradas con pozos de hormigón en masa empotrados al menos 30 cm. en el Sustrato Terciario (Terreno Natural) que aparece a partir de la cota 2,6-4,5m. desde la cota actual del terreno.

Los parámetros determinantes han sido, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y la resistencia local y global del terreno, y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SE-C de Cimientos, y la norma EHE de Hormigón Estructural.

ESTRUCTURA

ESTRUCTURA SOPORTE O DE BAJADA DE CARGAS
Se proyecta mediante una estructura semiprefabricada con pilares y vigas de hormigón in situ que se describe detalladamente en el Anexo A. Memoria de Estructura de la presente memoria.

Se proyectarán zunchos perimetrales para resistir las cargas de los cerramientos y brochales para conformar los huecos existentes en los forjados.

ESTRUCTURA HORIZONTAL
El acondicionamiento en cuanto a la separación con el terreno, se garantizará mediante un forjado sanitario.

La estructura horizontal y la cubierta se resolverán mediante forjados unidireccionales de prelosas ó placas alveolares prefabricadas de hormigón en función de las luces.

Las escaleras y rampas se resuelven con losas inclinadas de hormigón armado. Se prevé, indicativamente, un forjado unidireccional en las plantas de 35 cm. de canto total que incluye una capa de compresión de 5 cm con mallazo de reparto.

Se cuidará especialmente en su ejecución, la correcta posición de las armaduras de unión jácenas-nervaduras, resolviendo en obra, en función de la marca de forjado elegida, la correcta transmisión del esfuerzo.

Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE de Hormigón Estructural.

Para una descripción más detallada ver *Anexo A. Anexo de Estructura*

2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

CUBIERTA

La cubierta tipo del edificio se proyecta mediante un sistema de cubierta inclinada de forjado horizontal con protección de panel sándwich metálico con aislamiento apoyada sobre una subestructura metálica de tubo cuadrado. El aislamiento se proyecta apoyado sobre el forjado, con una capa de lana mineral de vidrio USA GLASSWOOL ó similar no hidrófila recubierta de papel kraft impreso como barrera de vapor suministrado en rollo.

En la zona donde se prevé colocar las instalaciones de captación solar para la producción de ACS y ventilación, se ejecutará una cubierta plana invertida que esta constituida por un soporte resistente de hormigón, una capa antipunzonante de fieltro sintético de fibra de poliéster FELTEMPER 300P ó similar, una lámina impermeable RHENOFOL CG ó similar, un aislamiento de poliestireno extruido USA XPS ó similar y losas filtrón (hormigón poroso + aislamiento térmico de poliestireno extruido).

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las cubiertas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido la zona climática, el grado de impermeabilidad y recogida de aguas pluviales, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-2 de Propagación exterior y el DB-HR de Protección frente al ruido.

TIPOS DE CUBIERTA

Inclinada, con forjado horizontal, ventilada y con capa de protección de panel sándwich de chapa (general)

variable	panel sándwich metálico con aislamiento apoyada sobre una subestructura metálica de tubo cuadrado
10 cm	aislamiento de lana mineral de vidrio URSA GLASSWOOL o similar no hidrófila recubierta de papel kraft impreso como barrera de vapor suministrado en rollo
35 cm	forjado unidireccional de prelosas ó placas alveolares(30+5)
45 cm	

Plana, no transitable invertida con protección de losa filtrón

7 cm	Losa filtrón de INTEMPER ó similar con 3 cm. de hormigón poroso y 4 cm. de aislamiento térmico de placas rígidas machihembradas de poliestireno extruido.
5 cm	aislamiento térmico de placas rígidas machihembradas de poliestireno extruido URSA XPS ó similar
0,5 cm	lámina impermeabilizante RHENOFOL CG ó similar
0,5 cm	capa antipunzonante de fieltro sintético de fibra de poliéster FELTEMPER 300P ó similar
35 cm	forjado unidireccional de prelosas (30+5)
48 cm	

Plana, no transitable invertida con protección de losa filtrón (porches en contacto con el exterior)

3 cm	hormigón poroso de la losa filtrón de INTEMPER ó similar
4 cm	aislamiento térmico de placas rígidas machihembradas de poliestireno extruido de la losa filtrón de INTEMPER ó similar
0,5 cm	lámina impermeabilizante RHENOFOL CG ó similar
0,5 cm	capa antipunzonante de fieltro sintético de fibra de poliéster FELTEMPER 300P ó similar
35 cm	forjado unidireccional de prelosas (30+5)
43 cm	

FACHADAS

El cerramiento tipo de todo el edificio, se proyecta una fachada panel prefabricado de hormigón no portante con aislamiento en su cara interior que estará constituida por un panel prefabricado de hormigón DINESCON ó similar, una cámara de aire no ventilada, aislamiento de lana mineral de vidrio USA GLASSWOOL ó similar no hidrófila recubierta de papel kraft impreso como barrera de vapor suministrado en rollo, y perfilería metálica y trasdosado de placa de yeso laminado pintada.

Se dispondrán paneles metálicos entre algunos huecos de ventanas en los colores RAL a elegir por la DF, según se describe gráficamente en los alzados.

El cerramiento del Gimnasio se proyecta una fachada panel prefabricado de hormigón no portante con aislamiento en su cara interior que estará constituida por un panel prefabricado de hormigón DINESCON ó similar de 20 cm de espesor, aislamiento de 5 cm de espesor de lana mineral de vidrio USA GLASSWOOL ó similar no hidrófila recubierta de papel kraft impreso como barrera de vapor suministrado en rollo, fábrica de ladrillo cerámico perforado de ½ pie de espesor y perfilería metálica y trasdosado de placa de yeso laminado pintada.

El cerramiento que limita con el patio de instalaciones se proyecta una fachada de fábrica de ladrillo con revestimiento continuo, cámara de aire no ventilada y aislamiento interior que estará constituida por un revestimiento continuo exterior (enfoscado y pintado), fábrica de ladrillo cerámico perforado de ½ pie de espesor, cámara de aire no ventilada, aislamiento de 8 cm de espesor de lana mineral de vidrio USA GLASSWOOL ó similar no hidrófila recubierta de papel kraft impreso como barrera de vapor suministrado en rollo y perfilería metálica y trasdosado de placa de yeso laminado pintada.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de fachada han sido la zona climática, el grado de impermeabilidad, la transmitancia térmica, las condiciones de

propagación exterior y de resistencia al fuego, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos, elementos de protección y elementos salientes y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-2 de Propagación exterior, DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SU-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y el DB-HR de Protección frente al ruido.

TIPOS DE FACHADA

Fachada de panel prefabricado de hormigón de 10 cm de espesor, cámara de aire no ventilada y aislamiento interior (general)

10 cm	panel prefabricado de hormigón DINESCON ó similar
4.5 cm	cámara de aire no ventilada
8 cm	aislamiento de lana mineral de vidrio URSA GLASSWOOL o similar no hidrófila recubierta de papel kraft impreso como barrera de vapor suministrado en rollo entre subestructura de perfileria de PLADUR o similar de 7 cm de espesor
2,5 cm	placa de yeso laminado PLADUR o similar (15+10 mm)
25 cm	

Fachada de panel prefabricado de hormigón de 20 cm de espesor, cámara de aire no ventilada y aislamiento interior (gimnasio)

20 cm	panel prefabricado de hormigón DINESCON ó similar
5 cm	aislamiento de lana mineral de vidrio URSA GLASSWOOL o similar no hidrófila recubierta de papel kraft impreso como barrera de vapor suministrado en rollo entre subestructura de perfileria de PLADUR o similar de 7 cm de espesor
11,5 cm	fábrica de ladrillo cerámico perforado ½ pie
1,5 cm	revestimiento continuo interior (enfoscado y pintado)
38 cm	

Fachada de fábrica con revestimiento continuo, cámara de aire no ventilada y aislamiento interior (instalaciones)

1,5 cm	revestimiento continuo exterior (enfoscado y pintado)
11,5 cm	fábrica de ladrillo cerámico perforado ½ pie
4.5 cm	cámara de aire no ventilada
8 cm	aislamiento de lana mineral de vidrio URSA GLASSWOOL o similar no hidrófila recubierta de papel kraft impreso como barrera de vapor suministrado en rollo entre subestructura de perfileria de PLADUR o similar de 7 cm de espesor
2,5 cm	placa de yeso laminado PLADUR o similar (10+15 mm)
28 cm	

SUELOS

El acondicionamiento en cuanto a la separación con el terreno, se garantizará mediante forjados sanitarios. En la zona del gimnasio se realizará una solera de 15 cm sobre una capa impermeabilizante compuesta por una lámina de polietileno y una capa drenante formada por un encachado de grava de 15 cm.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los suelos han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de impermeabilidad y drenaje del agua del terreno, determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad y DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y el DB-HR de Protección frente al ruido.
TIPOS DE SUELO

Suelo flotante con aislamiento térmico sobre forjado sanitario (general planta baja)

2,5 cm	acabado de terrazo microchina pulido en obra
2,5 cm	cama de arena
5 cm	recrecido de mortero
5 cm	aislamiento térmico de placas rígidas machihembradas de poliestireno extruido URSA XPS o similar
35 cm	forjado unidireccional de placas alveolares (30+5)
50 cm	

Suelo flotante con aislamiento térmico sobre forjado sanitario (suelo radiante infantil)

0,32 cm	pavimento vinílico heterogéneo
0,68 cm	pasta niveladora
7 cm	recrecido de mortero
2 cm	aislamiento térmico de poliestireno expandido (suelo radiante)
5 cm	aislamiento térmico de placas rígidas machihembradas de poliestireno extruido URSA XPS o similar
35 cm	forjado unidireccional de prelosa (30+5)
50 cm	

Suelo flotante con aislamiento térmico sobre solera (gimnasio)

0,5 cm	pavimento vinilico heterogeneo
0,5 cm	pasta niveladora
4 cm	recrecido de mortero
5 cm	aislamiento térmico de placas rígidas machihembradas de poliestireno extruido URSA XPS o similar
20 cm	solera de hormigón
20 cm	grava
50 cm	

Suelo flotante con aislamiento térmico (en contacto con el exterior)

2,5 cm	acabado de terrazo microchina pulido en obra
2 cm	cama de arena
5 cm	mortero
0,5 cm	espuma de polietileno reticulado de densidad mayor que 25 kg/m^3
35 cm	forjado unidireccional de placas alveolares (30+5)
5 cm	aislamiento de lana mineral de vidrio URSA GLASSWOOL o similar no hidrófila recubierta de papel kraft impreso como barrera de vapor suministrado en rollo entre subestructura de perfileria de PLADUR o similar de 7 cm de espesor
50 cm	

CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior será de aluminio lacado, con hojas abatibles y rotura de puente térmico, homologadas y con clasificación A3/E3/V3. La vidriería será aislante de 4+12+6 mm y su limpieza se realizará desde el interior. Se impedirá la apertura de las ventanas por parte del alumnado.

En los huecos se dispondrán persianas de lamas de aluminio incluidas en la carpintería compuesta por cerco para la persiana y capialzado monobloc, y en planta baja de rejas de protección frente a intrusismo en las estancias que su uso lo requiera, conforme al plano de carpintería.

Las puertas exteriores y barandillas serán metálicas, pintadas al esmalte de poliuretano. Las barandillas y pasamanos cumplirán con todos los requerimientos de seguridad establecidos en la normativa de aplicación, serán de acero lacado en color RAL a elegir por el Director de la obra.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería exterior han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de permeabilidad, las condiciones de accesibilidad por fachada, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos y elementos de protección y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-5 Intervención de bomberos, DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SU-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y el DB-HR de Protección frente al ruido.

2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

PARTICIONES

Las divisiones interiores se realizarán tabiquería de cartón-yeso de Pladur o similar, formadas por doble placa a ambos lados de cartón-yeso de 13 + 10 mm. de espesor montados sobre guías metálicas, con aislamiento intermedio de lana mineral.

En cumplimiento del DB-HR, los tabiques de separación de las aulas entre sí y las aulas con las zonas comunes, se proyectan de doble hoja.

La tabiquería de los locales de riesgo especial tendrán las características correspondientes que se especifique en cumplimiento del DB-SI.

En general, las divisiones interiores se realizarán en general con tabiquería de trasdosado autoportante de cartón yeso de dimensiones y características según planos.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de las particiones interiores han sido la zona climática, la transmitancia térmica y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-1 de Propagación interior y el DB-HR de Protección frente al ruido.

TIPOS DE PARTICIONES

Tabiquería de 2 hojas (placas de yeso laminado)

2,5 cm	placa de yeso laminado PLADUR o similar (10+15 mm)
4 cm	aislamiento de lana mineral de vidrio URSA TERRA o similar sin revestimiento suministrado en rollo entre subestructura de perfileria de PLADUR o similar de 4,6 cm de espesor
2 cm	cámara de aire no ventilada
4 cm	aislamiento de lana mineral de vidrio URSA TERRA o similar sin revestimiento suministrado en rollo entre subestructura de perfileria de PLADUR o similar de 4,6 cm de espesor
2,5cm	placa de yeso laminado PLADUR o similar (10+15mm)
15 cm	

Tabiquería de 2 hojas (placas de yeso laminado + fábrica de ladrillo HD)

2,5 cm	placa de yeso laminado PLADUR o similar (10+15 mm)
4 cm	aislamiento de lana mineral de vidrio URSA TERRA o similar sin revestimiento suministrado en rollo entre subestructura de perfileria de PLADUR o similar de 4,6 cm de espesor
0.5 cm	cámara de aire no ventilada
7 cm	fábrica de ladrillo LH doble, tabicón (machetón)
1,5 cm	cámara de aire no ventilada entre perfileria de PLADUR o similar de 1,5 cm de espesor
2,5cm	placa de yeso laminado PLADUR o similar (10+15mm)
18 cm	

Tabiquería de 1 hoja (placa de yeso laminado)

2,5 cm	placa de yeso laminado PLADUR o similar (10+15 mm)
4 cm	aislamiento de lana mineral de vidrio URSA TERRA o similar sin revestimiento suministrado en rollo entre subestructura de perfileria de PLADUR o similar de 4,6 cm de espesor
1 cm	cámara de aire no ventilada
2,5 cm	placa de yeso laminado PLADUR o similar (10+15 mm)
10 cm	

Tabiquería de 1 hoja (fábrica de ladrillo HD)

2,5cm	placa de yeso laminado PLADUR o similar (10+15mm)
1,5 cm	cámara de aire no ventilada entre perfileria de PLADUR o similar de 1,5 cm de espesor
7 cm	fábrica de ladrillo LH doble, tabicón (machetón)
1,5 cm	cámara de aire no ventilada entre perfileria de PLADUR o similar de 1,5 cm de espesor
2,5cm	placa de yeso laminado PLADUR o similar (10+15mm)
15 cm	

CARPINTERÍA INTERIOR

Las puertas se proyectan macizas de tablero aglomerado de 19 mm, revestida por ambas caras de formica o similar, canteadas en todo su perímetro con PVC, con cercos de acero en color y zócalo inferior de acero inoxidable.

Las puertas de las aulas de Infantil y Primaria se proyectan en colores vivos y con un ventanillo fijo acristalado. Las puertas de los locales de riesgo especial tendrán las características correspondientes que se especifique en cumplimiento del DB-SI.

Las cerraduras del Centro se maestrearan por zonas (aulas polivalentes, especiales, administración, cuartos de instalaciones, etc.). Dispondrán de cerradura de seguridad todos los locales que almacenen material didáctico o informático, además de la zona de administración y recursos.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería interior han sido las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a impacto con elementos frágiles, atrapamiento e aprisionamiento determinados por los documentos básicos DB-SU-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y DB-SU-3 seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

2.5. SISTEMAS DE ACABADOS

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort y durabilidad.

PAVIMENTOS

En cumplimiento del DB-HR, los suelos de separación de las aulas entre sí y las aulas con las zonas comunes, se proyectan flotantes, disponiendo los distintos acabados sobre una capa de mortero de 5 cm. de espesor apoyadas en una lamina de material aislante a ruido de impactos de 5 mm. de polietileno reticulado.

Los solados se realizarán con pavimentos adecuados a su uso intensivo, resistentes y de fácil limpieza. En general, se proyecta con terrazo microchina pulido in situ de grado de resbaladicidad clase 2.

En las aulas y espacios comunes de Infantil se proyecta un pavimento continuo de PVC de grado de resbaladicidad clase 2 con encuentros redondeados en contacto con paramentos verticales.

Los pavimentos de aseos, vestuarios y cuartos de instalaciones serán de gres cerámico antideslizante de grado de resbaladicidad clase 2 y en la cocina se dispondrá un solado de gres cerámico antideslizante de grado de resbaladicidad clase 2, de fácil limpieza y con encuentros redondeados en contacto con paramentos verticales.

El gimnasio se proyecta con un pavimento deportivo de PVC TARAFLEX ó similar.

PAREDES

En general, los revestimientos verticales interiores se acabarán con pintura plástica mate lisa sobre guarnecido y enlucido.

En las aulas y espacios comunes de Infantil se dispondrá un zócalo perimetral de altura 1,20 m de caucho sobre enfoscado o guarnecido. El resto de paramento forrado de corcho y pintado con pintura plástica mate. En la zona de la pileta se sustituirá el zócalo por alicatado de gres.

En las aulas de primaria, biblioteca, comedor etc. se realizaran zócalos de 1,20m de altura con alicatado de gres que garantice la fácil limpieza y resistencia a golpes.

En las circulaciones se realizaran zócalos de 1,60m de altura con alicatado de gres que garantice la fácil limpieza y resistencia a golpes, hasta la altura superior de las puertas. Los zócalos se protegerán con cantoneras de acero en las esquinas y se rematarán en la parte superior.

En los baños, aseos y cocina, se proyecta alicatado de plaqueta cerámica de colores claros hasta la altura de falso techo.

Las pinturas de los paramentos verticales serán plásticas mates lavables. Los elementos metálicos se pintarán al esmalte satinado.

TECHOS

Todo el edificio estará dotado de falsos techos desmontables de fibras minerales, con capacidad para la absorción acústica y de colores claros. En este sentido, los techos garantizarán el confort acústico de los espacios y en especial en los destinados a un mayor número de personas (espacios comunes, biblioteca y el comedor.)

En las zonas húmedas el falso techo tendrá tratamiento vinílico que impida la acumulación de suciedad y reduzca la condensación, la formación de moho y el desprendimiento de partículas.

Los falsos techos exteriores se proyectan de cartón yeso gran dureza antihumedad.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los acabados han sido los criterios de confort y durabilidad, así como las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los suelos en el aparcamiento determinadas por el documento básico DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas.

2.6. ESPACIOS EXTERIORES

URBANIZACIÓN

El cierre perimetral del solar que garantice la seguridad de los usuarios del centro, se prevé mediante una valla metálica descrita en la memoria de carpintería sobre un zócalo de hormigón.

La urbanización exterior de los patios de infantil se ha previsto mediante soleras de hormigón armado de 15 cm de espesor, de rigidez suficiente y juntas de dilatación convenientemente situadas para evitar fisuraciones. Se proyectan aceras de baldosa de hormigón de resbaladicidad clase 3.

Además en los patios podrán colocarse distintas zonas de baldosas de caucho, y parterres arbolados según los planos de la propuesta. Se dispondrá una rejilla limpiabarros enrasada con el pavimento en el acceso al aula.

La gran parte del patio de primaria esta ocupado por las pistas deportivas cuya composición se comenta en el siguiente apartado, en el resto de la superficie se alternaran superficies de soleras de hormigón zonas de terreno natural mejorado con profusión de especies arbóreas y arbustivas elegidas en vivero según su adaptación al clima y a las condiciones del terreno del solar.

Los porches, tanto el de acceso, como el del patio de primaria se solaran con baldosas de hormigón.

PISTAS POLIDEPORTIVAS

Las pistas polideportivas se ejecutarán mediante un pavimento de solera de hormigón con polvo de cuarzo, de 15 cm. de espesor, de hormigón H-20 y armado de emparrillado 15 x 15 mm de 5 mm con pendiente de pluviales. Dispondrá de cerramiento perimetral de malla metálica de simple torsión en los laterales según el plano de calidades de la urbanización .

2.7. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.

En cuanto a la gestión de residuos, el edificio dispone de un espacio de reserva para contenedores, así como espacios de almacenamiento inmediato, cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos.

INSTALACIONES

La parcela donde se va a construir el edificio dispone de servicios de abastecimiento de agua, red de saneamiento, suministro eléctrico, telefonía, telecomunicaciones y recogida de basura.

La descripción el cálculo de las instalaciones y queda descrito con detalle en el *Anexo B. Ánexo de Instalaciones*

2.8. EQUIPAMIENTO

Las particiones interiores de aseos y vestuarios se proyectarán mediante elementos prefabricados con tablero de laminado fenólico y resistencia al ambiente húmedo. Se sustentarán con perfilería de aluminio y tendrán una altura aproximada de 2,20 m. desde el suelo según el plano de carpintería.

Los baños y aseos disponen de los aparatos sanitarios correspondientes y las barras de apoyo para los baños adaptados a minúsvalidos.

Las escaleras y rampas dispondrán de doble pasamanos a una altura de 0,90 - 0,95 m y a 0,70 - 0,75 m conforme a la normativa de accesibilidad.

Los accesos cortavientos del centro se dispondrán de alfombra de entrada de aluminio y fibra textil para la suciedad, y en las salidas de las aulas de infantil al patio se colocarán rejillas limpiabarros.

El equipamiento se describe detalladamente en las mediciones del proyecto.

Madrid, Febrero de 2011

ARQUITECTOS
CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P. **LA PETRA ASOCIADOS S.L.P.**

Raúl Gil Jimeno Patxi LaPetra Iriarte

PROPIEDAD

Gobierno de Navarra
Departamento de Educación

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

INTRODUCCIÓN

En este proyecto se considera lo establecido en los siguientes documentos, para asegurar que el edificio tiene unas prestaciones estructurales adecuadas frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, el equilibrio, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

DB-SE-AE. Seguridad estructural. Acciones en la edificación
NCSE-02. Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación
DB-SE-C. Seguridad estructural. Cimientos
EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural
DB-SE-A. Seguridad estructural. Acero

INFORMACIÓN GEOTÉCNICA.

En el ámbito del documento CTE–DB-SE–C, se contempla en el cálculo de la estructura los siguientes parámetros básicos relativos al terreno de cimentación, según estudio geotécnico realizado:

Empresa: ENTECSA
Nº de expediente: 16.474
FECHA DEL ESTUDIO: 29/10/2010
TIPO DE CONSTRUCCIÓN: C1
GRUPO DE TERRENO: T1
TIPOS DE SUELO POR NIVELES:
Nivel: Limos Profundidad (en m): De 0 a 2,6-4,5 m
Nivel: Sustrato terciario Profundidad (en m): De 2,6-4,5 m a profundidad
RESISTENCIA ADMISIBLE DEL TERRENO: Sustrato Terciario 7,0 Kg/cm^2
COEFICIENTE DE BALASTO: De 30-500 Kg/cm^3
DENSIDAD: 2,4 gr/cm^3
COHESIÓN: 80 Kg/cm^2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO: 30º
VALORES LÍMITE DE ASIENTO TOTAL ADMISIBLE: 1 mm
PRESENCIA DE NIVEL FREÁTICO: Si, con una profundidad de 4 m.
PROFUNDIDAD MÍNIMA DE CIMENTACIÓN: 30 cm. en sustrato terciario
CLASE DE EXPOSICIÓN A LA CORROSIÓN: Qc

Al inicio de las obras y a la vista de la excavación la Dirección Técnica procederá a confrontar el proyecto de cimentación propuesto con los datos del informe geotécnico, así como la estimación de otros riesgos no previstos inicialmente por falta de datos. Paralelamente, la Dirección Técnica procederá con la aprobación del estado de las zanjas, cimentación y sistemas de contención del terreno antes de proceder a la colocación de las armaduras, por lo que el contratista tiene la obligación inexcusable de avisar con la debida antelación al arquitecto, y obtener su Visto Bueno por escrito para proseguir con las obras de cimentación.

3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓN DE TIERRAS

NIVEL FREÁTICO
No existen datos que hagan suponer que el nivel de freático se encuentre por encima de la cimentación, por lo que no es necesario considerar medidas especiales de consolidación de la excavación, aunque se prevé un adecuado sistema de drenaje.

SISTEMA DE CONTENCIÓN DE TIERRAS
MUROS DE SOTANO/CONTENCION: se emplearán como sistemas de contención del terreno muros in situ.
Se dispondrá un trasdosado del muro a base de grava drenante en toda su altura, así como la impermeabilización del mismo. Se completa el drenaje con tubo drenante Ø 160 ejecutado con pendiente del 3%.

SISTEMA DE CIMENTACIÓN

POZOS: La cimentación se organiza mediante pozos con los adecuados sistemas de arriostramiento que se especifican en planos. El cálculo de sus dimensiones se ha realizado de acuerdo con la tensión admisible del terreno definida en el párrafo anterior.

SOLERAS: El suelo de la planta sótano se ejecutará como solera semipesada de hormigón armado adecuada para resistir las cargas previstas por uso, sobre capa de grava y previa compactación del terreno. El proceso de hormigonado de la solera se hará por paños no mayores de 6x6 m2, con el fin de evitar fisuraciones por las que pueda aflorar el agua.

ZAPATAS: aisladas o combinadas bajo los apoyos puntuales y corrida bajo elementos lineales como es el caso del muro de sótano o muretes de sótano para apoyo del forjado. Las zapatas se atan entre sí mediante vigas riostras de canto constante. En la cara inferior de las zapatas y vigas se dispondrá una capa de hormigón de limpieza HM-20 no inferior a 10cm así como un recubrimiento mínimo de 7cm.

ESTRUCTURA PORTANTE

ESTRUCTURA PRINCIPAL

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO: Se organiza una estructura espacial de nudos rígidos mediante pórticos hiperestáticos de hormigón armado con las tipologías de forjados descritos en la estructura horizontal.
Estos forjados se enlazarán en continuidad con los pórticos de hormigón armado, definidos por vigas planas y de canto, y soportes de sección cuadrada, circular o rectangular para asegurar el monolitismo estructural; el sistema se complementa con diversos brochales, zunchos perimetrales y de borde.

ESTRUCTURAS SECUNDARIAS

ESTRUCTURA DE ACERO: Se organiza una estructura espacial, de nudos articulados, mediante pórticos isostáticos de acero con las tipologías de forjados descritos a continuación.

Para asegurar el arriostramiento vertical y una cierta rigidez estructural, el sistema se complementa con cruces de San Andrés.
La unión de piezas se realizará en taller, que posteriormente se unirán en obra, mediante tornillería. Se minimiza la unión de elementos mediante la soldadura autónoma en obra, que en cualquier caso se realizará por personal especializado y cualificado, exigiéndose para ello el certificado de aptitud de soldador adecuado a las exigencias de proyecto.

La empresa suministradora aportará previamente un plan de obra, que incluya el sistema de ejecución en taller, el transporte, el posterior montaje en obra y la protección de los elementos metálicos para ser aprobado por la dirección facultativa.
ESTRUCTURA COMPLEMENTARIA

Como estructuras complementarias tenemos losa maciza de escalera

ESTRUCTURA HORIZONTAL

La elección de los cantos de forjado y vigas se ha efectuado considerando la luz a efectos de reducir su deformación a términos admisibles.

FORJADOS DE PRELOSAS PREFABRICADAS: Se componen de prelosas prefabricadas de hormigón armado. Inicialmente se establecen anchos estándar de 120cm; en caso de ser necesarios cortes se respetarán escrupulosamente las condiciones definidas por el fabricante para el corte de las losas para adaptarse a los diferentes anchos.
Se emplearán para la ejecución de los forjados, anclándose en vigas de hormigón armado realizadas in situ. Se solucionarán con una capa superior de 5cm. a base de hormigón armado HA-25 para solidarizar el conjunto, para disponer en ella la armadura de negativos que fuese necesaria así como alojar un mallazo electrosoldado.
En las correspondientes plantas de estructura, y sobre cada paño de forjado, se facilitan los refuerzos de negativos que se deberán disponer en cada losa. Paralelamente se proporcionan los momentos flectores positivos y esfuerzos cortantes ponderados referidos a una banda de forjado de un metro de ancho. Opcionalmente, se podrá indicar el tipo de losa específico de un suministrador concreto en vez de los valores de esfuerzos citados.

3.1.2. ACCIONES CONSIDERADAS (DB-SE-AE)

VALORES CARACTERÍSTICOS: Son las acciones consideradas a las cuales se aplicará los coeficientes parciales de seguridad, para obtener los Valores de Cálculo. A efecto de los elementos de bajada de cargas, como soportes, muros o pantallas sí se aplicará la reducción de sobrecargas permitida en el Art.3.1.2 de DB-SE-AE.

ACCIONES GRAVITATORIAS

ACCIONES GRAVITATORIAS		
USO O ZONA DEL EDIFICIO	cubierta	Resto de plantas
CARGAS SUPERFICIALES (kN/m2)		
Peso propio de forjados	4,3	4,3
Solado, revestimiento, cubrición.	2,5	3,0
Tabiquerías ordinarias	-	1,0
Sobrecarga de uso + nieve	1,7	3,0
CARGAS LINEALES (kN/m)		
Cerramiento de fachadas	0,8	1,1
Particiones interiores pesadas	-	0,5
Vertical: voladizos y barandillas	-	-
Horizontal: bordes de balcones	-	-
CARGAS ESPECIALES		
Transformadores / acumuladores	2,5	
Camión de bomberos		

ACCIÓN DEL VIENTO

ACCIÓN DEL VIENTO EN PISOS (kN/m2)					
Altura del edificio	Presión dinámica	Grado de aspereza	Coef. de exposición Ce	Coef. Eólico Presión Cp	Coef. Eólico succión
< 12 m	0.5 kN/m2	III	0,8	0,8	0,4

EMPUJE DEL TERRENO

EMPUJE UNITARIO DEL TERRENO (kN/m2 /m)						
Profundidad del muro	Angulo de rozamiento	Empuje activo	Empuje pasivo	Empuje reposo	Peso específico	Altura equivalente por carga sobre el terreno
2,3	30	0	0	0	0	0
NOTA: No se considera el empuje hidrostático al preverse sistemas de drenaje efectivos						

ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

Se prescinde de ellas dadas las características geométricas de la estructura o al disponerse juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos por encima de rasante de más de 40m. Además, se establecerán juntas de hormigonado razonables dejando transcurrir 48h entre hormigonados consecutivos.

COMBINACIÓN DE ACCIONES

El valor de cálculo de los efectos de las acciones, tanto frente a la capacidad portante como a la aptitud al servicio, correspondientes a una situación persistente, transitoria o extraordinaria y de acuerdo con los criterios de simultaneidad se determina mediante las expresiones reflejadas en al Art. 4 del DB-SE.

Coeficientes parciales de seguridad y simultaneidad: Los valores de los coeficientes de seguridad para la aplicación de los documentos básicos del CTE para cada tipo de acción y atendiendo a las condiciones de resistencia y estabilidad se establecen en la Tabla 4.1 del DB-SE. Los correspondientes a la resistencia del terreno se establecen en la Tabla 2.1 del DB-SE-C.

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

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

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

Paralelamente, los valores de los coeficientes de simultaneidad de las acciones se establecen en la Tabla 4.2 del DB-SE.

3.1.3. BASES Y MÉTODOS DE CÁLCULO

3.1.3.1. DISCRETIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

PILARES: son barras verticales entre cada planta definiendo un nudo en arranque de cimentación y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal.

VIGAS HORIZONTALES: se definen en planta fijando nudos en la intersección con el eje de pilares, así como en los puntos de corte de las viguetas con las vigas. Análogamente, se crean nudos en las puntas de voladizos y en extremos libres. Las vigas se discretizan como barras cuyo eje es coincidente con el plano medio que pasa por el centro del alma vertical, y a la altura de su centro de gravedad.

FORJADOS DE LOSA MACIZA: la discretización de los paños se realiza en mallas de elementos de tamaño máximo de 25 cm y se efectúa una condensación estática.

FORJADOS DE PRELOSAS: forjados unidireccionales discretizados por barras cada 40 cm. Las características geométricas y sus propiedades resistentes se definen en una ficha de características, que puede introducir el usuario, creando una biblioteca de forjados aligerados. Se pueden calcular en función del proceso constructivo de forma aproximada, modificando el empotramiento en bordes, según un método simplificado.

MUROS: se discretizan por elementos finitos, tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos en los vértices y en los puntos medios, con seis grados de libertad cada uno y su forma es triangular, realizándose un mallado del muro en función de las dimensiones, geometrías y huecos, con refinamiento en zonas que reduce el tamaño en las proximidades de ángulos, bordes y singularidades. Para las simulaciones de apoyo en muro, se definen tres tipos de vigas con apoyos coincidentes con los nudos de a discretización a lo largo del apoyo del muro, al que se le aumenta su rigidez considerablemente (x100). Los tipos de apoyo son:
Empotramiento: desplazamientos y giros impedidos en todas las direcciones.
Articulación fija: desplazamientos impedidos pero con el giro libre.
Articulación con deslizamiento libre horizontal: desplazamiento vertical coartado y giro libre.

VIGAS DE CIMENTACIÓN: Son vigas flotantes apoyadas sobre suelo elástico, discretizadas en nudos y barras, asignando a los nudos la constante de muelle definida a partir del coeficiente de balasto.

Se crea, por tanto, un conjunto de nudos generales de dimensión finita en pilares y vigas cuyos nudos asociados son los definidos en las intersecciones de viguetas y brochales en vigas (en sus bordes) y de todos ellos en las caras de los pilares.

Considerando que están relacionados entre sí por la compatibilidad de deformaciones, se resuelve la matriz de rigidez general y las asociadas, y se obtienen los desplazamientos y los esfuerzos en todos los elementos del sistema.

Dentro de los soportes se supone una respuesta lineal como reacción a las cargas transmitidas por el dintel y las aplicadas en el nudo transmitidas por el resto de la estructura. En consecuencia, las ecuaciones del momento responderán a una ley parabólica cúbica, mientras que el cortante se puede deducir por derivación respecto de las anteriores. Las expresiones resultantes ilustran el efecto de redondeo de las leyes de esfuerzos sobre los apoyos, ampliamente aceptado por la comunidad internacional.

3.1.3.2. OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

El cálculo de esfuerzos, el dimensionado y el armado de elementos se ha resuelto mediante el empleo del programa informático:

- NOMBRE COMERCIAL: CYPE
- VERSION: 2010
- RAZON SOCIAL: Avda. Eusebio Sempere, 5, de Alicante.

Para ello, analiza diversas solicitaciones (se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo) mediante un cálculo espacial tridimensional, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras todos los elementos que definen la estructura. Se establecen la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando seis grados de libertad, y la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta del forjado como diafragma rígido, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por lo tanto, el edificio solo podrá girar y desplazarse de forma unitaria, es decir, tres grados de libertad. En las Estructuras 3D integradas dispondrá siempre de 6 grados de libertad por nudo.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, el programa considera cada una de ellas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de dicha zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo); y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por lo tanto, un cálculo de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura

3.1.3.3. CALCULO DE LA CIMENTACIÓN

En todos los casos se obtienen las dimensiones del cimiento de hormigón armado en planta, el canto y las armaduras se distribuyen uniformemente según dos direcciones ortogonales. Se verifican igualmente las condiciones de cuantía mínima, longitudes de anclaje y fisuración. Como método de cálculo se emplea el método de los Estados Límites Últimos. Las comprobaciones que se realizan durante el proceso de cálculo se hacen considerando que los pilares o muros transmiten a la cimentación los siguientes esfuerzos: axil, momentos flectores y esfuerzos cortantes.

- Tensiones sobre el terreno: Se admiten los principios de la Mecánica del Suelo al definir la tensión admisible. Conocido un sistema de fuerzas, se puede calcular el punto de paso de la resultante de cargas en la base del cimiento a la que es preciso adicionar el peso propio del mismo. El rectángulo que se forma tomando como centro el punto de paso de la resultante y los bordes más próximos al contorno de la zapata, define la llamada Área Eficaz. Suponiendo que la carga vertical se distribuye uniformemente sobre dicha área, la cimentación puede considerarse suficiente si la tensión obtenida es inferior a la tensión admisible del terreno.
- Estado límite de equilibrio: Se ha analizado el equilibrio teniendo en cuenta cuál es el origen de la carga, que puede ser de tipo permanente o variable. Además, considerará si el efecto de la misma es favorable o desfavorable a efecto de aplicar los correspondientes coeficientes de ponderación.
- Estado límite de agotamiento: Esta comprobación se hace en forma distinta según el elemento sea rígido o flexible sin considerar en ningún caso el peso propio de la cimentación. En el caso de zapatas rígidas se calculan por el método de bielas y para zapatas flexibles se calculan por la flexión y el cortante sobre sus respectivas secciones de referencia. En este último caso se efectúan las correspondientes comprobaciones de punzonamiento.

POZOS DE CIMENTACIÓN: se considera la acción del peso propio, tanto a los efectos de centrado de cargas como de acción sobre el terreno. El cálculo de acciones sobre el suelo se efectúa con las mismas hipótesis que en el caso de zapatas rígidas.

3.1.3.4. CALCULO DE LA ESTRUCTURA HORIZONTAL Y VERTICAL

La determinación de las solicitaciones se ha realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad.

METODO DE CÁLCULO: es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales. En general, el tipo de análisis global efectuado responde a un modelo lineal, si bien se han aceptado ocasionalmente redistribuciones plásticas en algunos puntos, habiendo comprobado previamente su ductilidad.

- Estados límite últimos (equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje, fatiga e inestabilidad) las comprobaciones se han realizado, para cada hipótesis de carga, con los valores representativos de las acciones mayorados por una serie de coeficientes parciales de seguridad, habiéndose minorando las propiedades resistentes de los materiales mediante otros coeficientes parciales de seguridad.
En las regiones D se efectúan correcciones a los valores de armado obtenidos, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente y limitado a las comprobaciones puntuales de nudos y de los pilares apeados en su caso.

- Estados límite de utilización o servicio (fisuración, vibración si procede y deformación) las comprobaciones se han realizado para cada hipótesis de carga con acciones de servicio (valores representativos sin mayorar).

RIGIDECES CONSIDERADAS: Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez se consideran todos los elementos de hormigón en su sección bruta.
Se considera el acortamiento por esfuerzo axil en pilares afectado por un coeficiente de rigidez axil de valor 2,50 para poder simular el efecto del proceso constructivo de la estructura y su influencia en los esfuerzos y desplazamientos finales.

DIMENSIONADO DE LAS SECCIONES: se emplea el método de la parábola-rectángulo, con los diagramas tensión-deformación del hormigón y para cada tipo de acero, de acuerdo con la normativa vigente. Se utilizan los límites exigidos por las cuantías mínimas indicadas por las normas, tanto geométricas como mecánicas, así como las disposiciones indicadas referentes a número mínimo de redondos, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas.

- vigas horizontales de hormigón armado: se efectúa a flexión simple para la determinación de la armadura longitudinal. La armadura de montaje superior podrá colaborar como armadura de compresión superior de la zona central, allí donde se necesite. A partir de la envolvente de capacidades mecánicas necesarias se determina la armadura real a disponer, teniendo en cuenta las longitudes de anclaje así como el desplazamiento de un canto útil de la envolvente de momentos flectores. La comprobación y dimensionado de compresión oblicua por torsión y cortante se efectúa a un canto útil del borde de apoyo.

- Pilares de hormigón armado: el dimensionado se realiza en flexión-compresión esviada. A partir de unos armados se comprueba si todas las combinaciones posibles lo cumplen en función de la compatibilidad de esfuerzos y deformaciones, y comprobando que con dicho armado no se superan las tensiones del hormigón y del acero ni sus límites de deformación. Se considera la excentricidad adicional por pandeo cuando se sobrepasan los límites indicados en la Norma.

- Pantallas y muros de hormigón: una vez calculados los esfuerzos y para cada combinación, se comprueban en cada cara de armado tanto en vertical como en horizontal las tensiones y deformaciones del hormigón y del acero. De acuerdo con la norma de aplicación se realizan las comprobaciones de cuantías, límites de esbeltez, separaciones, así como las comprobaciones dimensionales de los lados (el ancho de un lado es superior a cinco veces su espesor), ya que si no lo verifica, se le aplican las limitaciones impuestas para pilares.

- Pilares de acero: el dimensionado se realiza en flexión-compresión esviada de acuerdo a la norma seleccionada para el tipo de acero, ya sea laminado o conformado. Los coeficientes de pandeo deben introducirse por el usuario de forma manual. También se calculan las placas de anclaje en el arranque, verificando las tensiones en el acero, pernos, punzonamiento y arrancamiento.

- Pórticos: se ha procedido por el análisis lineal, admitiéndose en los nudos una redistribución de momentos "de negativos a positivos" de hasta un 15% del máximo momento flector.

- Forjados unidireccionales: el cálculo de los forjados unidireccionales se realiza de forma individualizada para cada vigueta en flexión simple. Las viguetas son barras de sección en T que se trazan en los huecos definidos por las vigas, creando nudos en las intersecciones de borde de la viga con el eje de la vigueta. En el dimensionado de nervios de forjado se acepta una redistribución de momentos negativos de hasta un 25%.

- Losas macizas: se aplica el método de Wood, que considera el efecto de la torsión en cada nudo de la malla para obtener el momento en cada dirección especificada. Con todo ello se obtienen unas envolventes de cuantías y el área necesaria en cada dirección por metro de ancho y se calculan unos refuerzos. Se comprueba el cumplimiento de las cuantías geométricas mínimas, tanto superior como inferior, así como las mecánicas de la cara de tracción. En superficies paralelas a los bordes de apoyo, y situada a una distancia de medio canto útil, se verifica el cumplimiento de la tensión límite de punzonamiento. También se realiza la comprobación a cortante en toda la superficie de la losa hasta encontrarse todas las superficies radiadas a partir de los bordes de apoyo. Si es necesario reforzar, se indicará el número y el diámetro de los refuerzos a colocar.

- Forjados reticulares: Los criterios para los forjados reticulares son los mismos que los indicados para las losas macizas sólo que el armado general se concentra en los nervios. En la zona de ábacos o zona maciza se efectúa un cálculo idéntico al de las losas macizas frente a cortante y punzonamiento.

- Muros de fábrica: Se comprueban los límites de tensión en compresión y en tracción (10% de la compresión) con un factor de exigencia del cumplimiento del 80%.

3.1.3.5. APTITUD AL SERVICIO - DEFORMACIONES

Se determina la flecha máxima activa en vigas utilizando el Método de la Doble Integración de Curvaturas a lo largo de la pieza. Analizando una serie de puntos, se obtiene la inercia de la sección fisurada y el giro diferido por fluencia, calculando la ley de variación de curvaturas partiendo del valor del módulo de elasticidad longitudinal secante del hormigón.

El valor de la flecha que se obtiene es la instantánea más la flecha diferida. Para la determinación de la flecha activa y total a plazo infinito, se definen unos coeficientes a aplicar en función del proceso constructivo que multiplicarán a las flechas instantáneas para obtener las flechas diferidas.

El cálculo de las deformaciones se realiza para condiciones de servicio, con coeficientes parciales de seguridad para las acciones desfavorables (o favorables permanentes) de valor 1, y de valor nulo para acciones favorables variables.

LIMITACIONES GENERALES: A efectos de considerar la integridad de los elementos constructivos se admite que la estructura horizontal es suficientemente rígida si, ante cualquier combinación de acciones características (sin mayorar), la flecha relativa posterior a la puesta en obra del elemento horizontal es menor que:
1/500 en pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas
1/ 300 en el resto de los casos.
A efectos de confort de los usuarios, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa será menor que 1/350.

A efectos de la apariencia de la obra, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa será menor que 1/300.

La estructura global tiene suficientemente rigidez lateral si, ante cualquier combinación de acciones características, el desplome vertical es menor que:
1/500 de la altura total del edificio
1/250 de la altura parcial de cualquiera de las plantas

3.1.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CUADRO DE CARACTERISTICAS DE MATERIALES SEGUN EHE–08			
HORMIGON ART. 39.2	LOCALIZACION Y TIPO		
	CIMENTACION		HA–35/B/40/IIa+Qc
	MUROS		HA–35/B/20/IIa+Qc
	LOSAS Y FORJADOS		HA–25/B/20/I
ACERO DE ARMADURAS	B–500 S	ART. 32	
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD ART. 13	MINORACION	HORMIGON	γ_c= 1.5
		ACERO	γ_s= 1.15
	MAYORACION	ACCIONES PERMANENTES	γ_g= 1.35
		ACCIONES VARIABLES	γ_q= 1.5
CONTROL DE EJECUCION :	NIVEL INTENSO	ART. 92, 93, 94	
OBSERVA–CIONES	– LAS ARMADURAS TENDRAN EL SELLO DE CONFORMIDAD DEL CIETSID VIGENTE – (*) : LA CONSISTENCIA DEL HORMIGON PODRA SER FLUIDA, CON CONO 10–15 (±1), SI SE UTILIZAN PLASTIFICANTES (HA–25/B/40 ó 20/IIa ó I)		

CARACTERISTICAS DE LOS PERFILES LAMINADOS DE ACERO EN PILARES, VIGAS Y ELEMENTOS DE UNION (SEGUN SE–A)	
TIPOS DE ACERO S–275–JR	
CARGA DE ROTURA	410 N/mm²
LIMITE ELASTICO	265 N/mm²
CARACTERISTICAS DE LAS SOLDADURAS (SEGUN SE–A)	
MATERIAL DE APORTE : ROTURA A TENSION MAYOR DE	410 N/mm²
MATERIAL DE SOPORTE : LIMITE ELASTICO MAYOR DE	265 N/mm²
ESPESOR DE GARGANTA : SEGUN CUADRO ESPESORES	
SE SOLDARA TODA LA LINEA DE CONTACTO ENTRE LOS ELEMENTOS A UNIR	

3.1.4.1. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE LA ESTRUCTURA

CONTROL NORMAL

DOCUMENTACION:
Para el seguimiento del Control de Calidad de la obra estarán disponibles en todo momento:
Libro de Órdenes y Asistencias
El proyecto y las modificaciones debidamente autorizadas.
Una vez finalizada la obra, esta documentación será depositada por el Director del Proyecto en el Colegio Profesional correspondiente, o, en su caso, en la Administración Pública competente.

Dentro del Plan de Control de Calidad se establecen los siguientes niveles:
Control en la Recepción: mediante certificados, distintivos de calidad oficiales, evaluaciones de idoneidad técnica o mediante ensayos. El constructor recabará de los suministradores la documentación de los productos, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
Control durante la Ejecución: con la asistencia técnica de una Entidad o Laboratorio acreditado. El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
Control final de Aceptación: se podrán incorporar otras comprobaciones y/o pruebas de carga si son necesarias.

Una vez finalizada la obra, esta documentación de control será depositada por el Director de la Ejecución en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo

FRECUENCIA DEL CONTROL DE LA ESTRUCTURA.

TIPO DE ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	
	Normal	Intenso
Zapatas	10%	20%
Losas de cimentación		
Encepados		
Pilotes		
Muros contención/sótano		
Jácenas	10%	20%
Zunchos		
Brochales		
Losas bidireccionales	15%	30
Forjados unidireccionales		
Pilares	15%	30
Escaleras	10%	20%
Elementos singulares	15%	30%

Nota: se comprobará el 100% de los elementos sometidos a torsión principal y, en general, los elementos que sean susceptibles de roturas frágiles o que contengan detalles con posibles empujes al vacío, nudos complejos, transiciones complicadas en geometría o armaduras, cabezas de anclaje, etc.

3.1.4.2. CONTROL DEL HORMIGON

Se realizará un control de acuerdo con las características del proyecto (Art 86.5.3 de EHE-08):
Modalidad 1: control estadístico, de aplicación general en todas las obras.
Modalidad 2: control al 100%, de aplicación especial por lo compleja y su coste
Modalidad 3: control indirecto, de aplicación restringida (< dos plantas, luces <6,00m, etc)

En nuestro caso, Modalidad 1, se incluirán una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental sobre su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

RECEPCION: Para el control de hormigones se ha considerado que será suministrado por una central de hormigón con sello o distintivo de calidad oficialmente reconocido, evitándose así los ensayos característicos de dosificación en obra (Art 86.4.3.1 de EHE-08).

EJECUCION: Cualquier ensayo se realizará a 28 días y cualquier característica medible de una amasada vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones iguales o superiores a dos.

- Docilidad: se comprobará mediante determinación de la consistencia del hormigón fresco, es decir, su asentamiento en Cono de Abrahams y su adecuación a las características proyectadas. Su no adecuación será objeto de rechazo automático. Al menos se realizarán cuatro determinaciones por jornada de suministro. En el caso de hormigones autocompactantes se seguirán el Anejo 17 de la EHE-08. Los criterios de rechazo o aceptación vienen dados por la tabla 86.5.2.1 (Tolerancias para la consistencia del hormigón).

- Resistencia: en nuestro caso, un control de forma estadística (Modalidad 1 -Art 86.5.3 de EHE-08), se comprobará dividiendo la obra en lotes de hormigonado (no inferior a tres), cuyo tamaño, para hormigones sin distintivo de calidad reconocido será según la tabla 86.5.4.1 (Tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia, para hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido).
La conformidad del lote en relación a la resistencia se comprobará con el valor medio de los resultados obtenidos sobre tres probetas de 15x30cm, tomadas de N amasadas, de acuerdo con la Tabla 86.5.4.2.
De cada lote se romperán a compresión dos probetas a la edad de 28 días y se reservará otra para su rotura por indicación expresa de la dirección facultativa a la edad que ésta designe, que por defecto será a los 90 días.

ACEPTACION: se aceptará el lote si se verifica que, tras ordenar los resultados obtenidos por valores Xi y tomando su valor medio Xm (Art. 86.7.3.1 de EHE-08): Xi ³ 0,90 fck Xm ─1,645 ô ³ 0,90 fck

De no aceptarse el lote, la Dirección Facultativa valorará la posible aceptación, el refuerzo o la demolición de los elementos afectados, a partir de la aplicación gradual de ensayos de información complementaria (probetas, adicionales o testigo), realización de un estudio específico de la seguridad estructural por técnico cualificado y/o la realización de pruebas de carga.

En el caso del control de elementos prefabricados, deberá ser realizado por el fabricante de los elementos en la propia planta, poniendo a disposición de la Dirección Facultativa la comprobación de conformidad (Ver Art. 91 de EHE-08)

3.1.4.3. CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS

Se efectuará el control sobre barras corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras elaboradas.
RECEPCION EN OBRA: Se considera que el suministro de acero se efectuará con materiales en posesión de marcado CE, con distintivo de calidad oficialmente reconocido o según norma EN 10080.

EJECUCION: Para suministros inferiores a 300 tn, se procederá a su división por lotes de máximo 30tn. Por cada lote se tomarán dos probetas, cuatro si el suministro es mayor que el indicado, realizando el laboratorio de control autorizado los siguientes ensayos sobre la muestra de cada uno de los diámetros empleados, marca y proveedor:
Comprobación de la sección equivalente
Características geométricas de los resaltes o corrugas
Ensayo de doblado a 180º y ensayo de doblado-desdoblado a 90º.
Tensión del límite elástico.
Carga unitaria de rotura.
Alargamiento de rotura y bajo carga máxima.
Relación tensión-rotura.

ACEPTACION: La aceptación o no del lote se regirá por las especificaciones indicadas en el Art. 32 de EHE-08.

3.1.4.4. CONTROL DEL ACERO ESTRUCTURAL

Se efectuará el control sobre todos los elementos estructurales de acero laminado y/o conformado, según la norma cte-se-a.

En cualquier caso solo se aceptarán productos avalados por un certificado de origen, en posesión de marcado CE, con distintivo de calidad oficialmente reconocido.

RECEPCION EN OBRA: Se recibirá la Documentación de Fabricación elaborada por el taller donde se incluya al menos una Memoria (con especificación de tolerancias, procedimientos de corte, de doblado, límite elástico, procedimientos de soldadura recomendados, tratamiento de superficies, etc) y unos Planos individualizados (identificación de elementos, dimensiones, contraflechas, uniones atornilladas, soldaduras, forma de ejecución y montaje final, etc).

Documentación que avale la idoneidad técnica del personal soldador.

EJECUCION: Se establecerá por parte del constructor un análisis previo de coherencia entre los requerimientos de proyecto y el proceso de montaje final, para someterlos a la Dirección Facultativa. Contendrá como mínimo:

Definición de uniones y empalmes de elementos
Casquillos provisionales de apoyo
Apuntalamientos provisionales
Orejetas y medios de izado
Elementos de guiado
Protección de soldaduras
Sistemas y parámetros de apriete de tortillerías
Comprobaciones de seguridad

Para realizar el control de calidad de las uniones (soldaduras y/o tortillerías) se realizarán los siguientes ensayos:

Inspección Visual: del 100% de las soldaduras de la obra en toda su longitud.

Ensayos con Líquidos Penetrantes: para cualquier espesor en uniones en ángulo con penetración completa o parcial. Se inspeccionarán al menos el 50% de las soldaduras en ángulo de los elementos estructurales principales y un 20% de los secundarios (correas, cruces, rigidizadores, etc).

Ensayos con Ultrasonidos: para uniones a tope, en T, en cruz y en esquina con penetración completa. Recomendado para espesores del elemento mayor de 10mm. Se inspeccionarán al menos el 50% de las soldaduras en ángulo de los elementos estructurales principales y un 20% de los secundarios (correas, cruces, rigidizadores, etc).

Ensayos Radiográficos: se realizarán inspecciones radiográficas a definir por la dirección de obra, del 100% de las soldaduras de responsabilidad. Recomendado para espesores del elemento menor de 30mm

Ensayos en tornilleria: Se comprobará el par de apriete del 20% de los tornillos de uniones y fijaciones de responsabilidad, aplicando una llave dinamométrica con una precisión superior al ±5%. Si cualquiera de los tornillos gira 15º por aplicación del par de inspección, se ensayarán nuevamente todos los tornillos del grupo.

Ensayos sobre uniones: Se ensayarán las cinco (5) primeras uniones de las piezas armadas, en las zonas de unión y las soldaduras transversales, con las mismas condiciones de geometría, material y soldadura. Si se cumplen los criterios de aceptación, se ensayará en adelante una de cada tipo de unión.

ACEPTACION: En ningún caso se detectarán mordeduras, cráteres en los empalmes de cordones, sobre espesor excesivo de los cordones de soldadura (máximo 3,2 mm.), etc. que serán susceptibles de amolado y reparación, si procede, mediante soldadura.

3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

La justificación de este DB se incorpora en el *Anexo C. Cumplimiento de normativa contra incendios.*

3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (DB-SU)

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB SU (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN)

Introducción

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad".

Las exigencias básicas son las siguientes:

Exigencia básica SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.

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

Exigencia básica SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

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

Exigencia básica SU 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

Exigencia básica SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

Exigencia básica SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

Exigencia básica SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

Exigencia básica SU 9 Accesibilidad.

3.3.1. DB-SU 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

1 Resbaladicidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase durante toda su vida útil conforme a la tabla 1.2: Clase exigible a los suelos en función de su localización.

2 Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

a) No hay juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no sobresalen del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas forma un ángulo con el pavimento mayor de 45º.

b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resuelven con una pendiente no mayor del 25%.

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

3 Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existen barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm.

En las zonas de uso público se facilita la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.
La diferenciación comenzará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

Las barreras de protección tienen, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no excede de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tiene una altura de 900 mm, como mínimo.

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

3.2.2 Resistencia

Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentran.

3.2.3 Características constructivas

Las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existen puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existen salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm.

4 Escaleras y rampas

4.2 Escaleras de uso general

ESCALERA PRINCIPAL. Escalera de uso general
La escalera cumple las condiciones exigidas en el artículo 4.1 del DB-SUA-1, tal y como se justifica a continuación:

Datos generales:
- El uso de la escalera es uso docente
- Pertenece a una escuela infantil/primaria.
- La escalera tiene uso público.
- Existe un ascensor como alternativa a la escalera.
- Existe un itinerario accesible alternativo.
- La escalera comunica una zona accesible.
- Se trata de una escalera de evacuación descendente.

Tramos:
- Tiene tramos rectos
- Altura: 1,95 m ≤ 2,25 m exigido en DB-SUA
- Nivel ocupación: > 100
- Ancho útil: 2,10 m ≥ 1,10 m exigido en DB-SUA

Peldaños:
- Huella: 0,28 m ≥ 0,28 m exigido en DB-SUA
- Contrahuella: 0,13 m ≤ 0,170 m ≤ 0,175 m exigido en DB-SUA
- Cumple la relación 0,54 m ≤ 2C+H ≤ 0,70 m.
- No se disponen escalones sin tabica.

Mesetas:
- Ancho: 4,20 m ≥ 2,10 m exigido en DB-SUA
- Longitud: 2,10 m ≥ 1,00 m exigido en DB-SUA
- Se dispone franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos según SUA-9.
- No existen pasillos de ancho menor a 1,20 m o puertas a menos de 400 m de distancia del primer peldaño.

Pasamanos:
- Altura: 0,90 m ≤ 0,90 m ≤ 1,10 m exigido en DB-SUA
- Posición: a ambos lados
- Altura del pasamanos adicional : 0,65 m ≤ 0,70 m ≤ 0,75 m .
- Longitud de la prolongación del pasamanos : 0,30 m ≥ 0,30 m .

ESCALERA LATERAL. Escalera de uso general
La escalera cumple las condiciones exigidas en el artículo 4.1 del DB-SUA-1, tal y como se justifica a continuación:

Datos generales:
- El uso de la escalera es uso docente
- Pertenece a una escuela infantil/primaria.
- La escalera tiene uso público.
- Existe un ascensor como alternativa a la escalera.
- Existe un itinerario accesible alternativo.
- La escalera comunica una zona accesible.
- Se trata de una escalera de evacuación descendente.

Tramos:
- Tiene tramos rectos
- Altura: 1,95 m ≤ 2,25 m exigido en DB-SUA

- Nivel ocupación: > 100
- Ancho útil: 2,10 m ≥ 1,10 m exigido en DB-SUA

Peldaños:
- Huella: 0,28 m ≥ 0,28 m exigido en DB-SUA
- Contrahuella: 0,13 m ≤ 0,170 m ≤ 0,175 m exigido en DB-SUA
- Cumple la relación 0,54 m ≤ 2C+H ≤ 0,70 m.
- No se disponen escalones sin tabica.

Mesetas:
- Ancho: 4,20 m ≥ 2,10 m exigido en DB-SUA
- Longitud: 2,10 m ≥ 1,00 m exigido en DB-SUA
- Se dispone franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos según SUA-9.
- No existen pasillos de ancho menor a 1,20 m o puertas a menos de 400 m de distancia del primer peldaño.

Pasamanos:
- Altura: 0,90 m ≤ 0,90 m ≤ 1,10 m exigido en DB-SUA
- Posición: a ambos lados
- Altura del pasamanos adicional : 0,65 m ≤ 0,70 m ≤ 0,75 m .
- Longitud de la prolongación del pasamanos : 0,30 m ≥ 0,30 m .

Además se cumplen las condiciones generales siguientes:

- No se dispone bocel.
- Las tabicas, cuando deban disponerse, serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15º con la vertical.
- La dimensión de toda huella está medida, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. En tramos curvos, la huella medirá 28 cm, como mínimo, a una distancia de 50 cm del borde interior y 44 cm, como máximo, en el borde exterior. Además, se cumplirá la relación 2C+H a 50 cm de ambos extremos. La medida de la huella no incluye la proyección vertical de la huella del peldaño superior.
- Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de SUA-1, cada tramo tiene 3 peldaños como mínimo.
- Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tienen la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tienen la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no varía más de ?1 cm. En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no es menor que la huella en las partes rectas.
- La anchura de la escalera está libre de obstáculos. La anchura mínima útil se mide entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil exluye las zonas en las que la dimensión de la huella es menor que 17 cm.
- Cuando existe un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.
- Se disponen pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo es mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispone uno.
- El pasamanos es firme y fácil de asir, está separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

4.3 Rampas

Rampas de uso general

4.3.1 Pendiente de las rampas

Las rampas tienen una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

a) Las que pertenecen a itinerarios accesibles, cuya pendiente será, como máximo, del 10% si su longitud es menor que 3 m y del 8% cuando la longitud es menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos.

b) Las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, y no pertenezcan a un itinerario accesible, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2% como máximo.

4.3.2 Tramos de las rampas

Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

La anchura de la rampa estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, los tramos serán rectos y de una anchura constante de 1.200 mm, como mínimo. Asimismo, dispondrá de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1.200 mm., en la dirección de la rampa, como mínimo.

3.3.2. DB-SU 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

1 Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2.200 mm, como mínimo.

1.2 Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

1.3 Impacto con elementos frágiles

Existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

a) En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.

b) En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

No existen partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras.

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SU.

2 Atrapamiento

No existen puertas correderas de accionamiento manual.

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

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m2 cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

3.3.3. DB-SU 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

1 Aprisionamiento

Existen puertas de un recinto que tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

En esas puertas existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.Se cumple así el apartado 1 de la sección 3 del DB SU.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles disponen de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmite una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permite al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptibles desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida es de 140N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles en las que la fuerza máxima es 25N, en general, y 65N cuando son resistentes al fuego.

3.3.4. DB-SU 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1 Alumbrado normal en zonas de circulación

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

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

2 Alumbrado de emergencia

2.1 Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SUA el 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.

2.2 Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SUA 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 los siguientes puntos:

i) En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
ii) En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
iii) En cualquier otro cambio de nivel.
iv) En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

2.3 Características de instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SUA la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SUA 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, cumplen los siguientes requisitos:

a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² 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 Lblanca, y la luminancia Lcolor >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.

3.3.5. DB-SU 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 5 del DB SUA en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

3.3.6. DB-SU 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

1 Piscinas

No existen piscinas de uso colectivo.

2 Pozos y depósitos

No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

3.3.7. DB-SU 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO

No existe Aparcamiento.

3.3.8. DB-SU 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO

La justificación de este DB se incorpora en el *Anexo B. Proyecto de Instalaciones*

3.3.9. DB-SU 9 ACCESIBILIDAD

La justificación de este DB se incorpora en el *Anexo D. Cumplimiento de la normativa de accesibilidad*

3.4. SALUBRIDAD (DB-HS)

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB HS (SALUBRIDAD)

Introducción

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Las exigencias básicas son las siguientes:

Exigencia básica HS 1 Protección frente a la humedad.

Exigencia básica HS 2 Recogida y Evacuación de residuos.

Exigencia básica HS 3 Calidad del aire interior.

Exigencia básica HS 4 Suministro de Agua.

Exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas.

3.4.1. DB-HS-1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

2 Diseño

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas, …) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.
La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

2.1 Muros

MUROS DE FORJADO SANITARIO
Grado de impermeabilidad El grado de impermeabilidad es 1 Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno. **Condiciones de las soluciones constructivas** Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de impermeabilización y del grado de impermeabilidad será la siguiente: **C) Constitución del muro:** No se establecen condiciones en la constitución del muro. **I) Impermeabilización:**

I2La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1 En muros pantalla construidos con excabación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

D) Drenaje y evacuación:

D1Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.
Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

V) Ventilación de la cámara:
No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara.

2.1.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.1.3.1 Encuentros del muro con las fachadas

2.1.3.4 Paso de conductos

Los pasatubos se dispondrán de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Se fija el conducto al muro con elementos flexibles.

Se dispone un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y se sella la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

2.1.3.5 Esquinas y rincones

Se coloca en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Las bandas de refuerzo aplicadas antes que el impermeabilizante irán adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

2.1.3.6 Juntas

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina se dispondrán los siguientes elementos:

a) cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
b) sellado de la junta con una masilla elástica;
c) pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
d) una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
e) el impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;
f) una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

2.2 Suelos

FORJADO SANITARIO

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 2

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que estarán en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 del HS1 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera Baja

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del muro:

No se establecen condiciones en la constitución del suelo.

I) Impermeabilización:

No se establecen condiciones en la impermeabilización del suelo.

D) Drenaje y evacuación:

No se establecen condiciones en el drenaje y evacuación del suelo.

P) Tratamiento perimétrico:

No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

S) Sellado de juntas:

No se establecen condiciones en el sellado de juntas del suelo.

V) Ventilación de la cámara:

V1Deben disponerse aberturas de ventilación en el arranque y la coronación de la hoja interior y ventilarse el local al que se abren dichas aberturas con un caudal de, al menos, 0,7 l/s por

cada m² de superficie útil del mismo.
Las aberturas de ventilación deben estar repartidas al 50% entre la parte inferior y la coronación de la hoja interior junto al techo, distribuidas regularmente y dispuestas al tresbolillo.
La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_S, en cm², y la superficie de la hoja interior, Ah, en m², debe cumplir la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_h} > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

SOLERA GIMNASIO

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 2

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que estarán en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 del HS1 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera Baja

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del muro:

C2Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

I) Impermeabilización:

No se establecen condiciones en la impermeabilización del suelo.

D) Drenaje y evacuación:

D1Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

P) Tratamiento perimétrico:

No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

S) Sellado de juntas:

No se establecen condiciones en el sellado de juntas del suelo.

V) Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara del suelo.

2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (apartado 2.2.3 HS1).

2.2.3.1 Encuentros de los suelos con los muros

En el proyecto no existen encuentros del suelo con los muros.

2.3 Fachadas

FACHADAS

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración del revestimiento exterior.

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

B2Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante.

C) Composición de la hoja principal:

C1Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

No se establecen condiciones en la higroscopicidad del material componente de la hoja principal.

J) Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

J1Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

Véase apartado 5.1.3.1 para condiciones de ejecución relativas a las juntas.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N1Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera

como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán 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. (Condiciones de los puntos singulares (apartado 2.3.3 HS1)

2.3.3.1 Juntas de dilatación

Se dispondrán 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 siguiente tabla:

Tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica			**Distancia entre las juntas (m)**
de piedra natural			30
de piezas de hormigón celular en autoclave			22
de piezas de hormigón ordinario			20
de piedra artificial			20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)			20
de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida			15
de ladrillo cerámico [1]	**Retracción final** (mm/m)	**Expansión final por humedad** (mm/m)	
	≤ 0,15	≤ 0,15	30
	≤ 0,20	≤ 0,30	20
	≤ 0,20	≤ 0,50	15
	≤ 0,20	≤ 0,75	12
	≤ 0,20	≤ 1,00	8

[1] Puede interpolarse linealmente

En las juntas de dilatación de la hoja principal se coloca un sellante sobre un relleno introducido en la junta empleando 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.

El revestimiento exterior estará provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

En el proyecto no existen arranque de fachada desde la cimentación.

2.3.3.5 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

En el proyecto no existen encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles.

2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

En las carpinterías retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada y grado de impermeabilidad exigido igual a 5 se dispondrá precerco y se coloca una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro.

Se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

Se sella 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 tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º como mínimo, será impermeable o se dispondrá 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 10º como mínimo.

El vierteaguas dispondrá 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 tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

Los antepechos se rematarán 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 se adopta otra solución que produzca el mismo efecto.

Las albardillas tendrán una inclinación de 10º como mínimo, dispondrá 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 serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10º como mínimo.

Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas y las juntas entre las albardillas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

2.3.3.8 Anclajes a la fachada

En el proyecto no existen anclajes a la fachada.

2.3.3.9 Aleros o cornisas

En el proyecto no existen aleros o cornisas.

2.4 Cubiertas

2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

La cubierta dispondrá de un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

Ya que se prevén se produzcan condensaciones en algún elemento, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”, la cubierta dispondrá de una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico.

La cubierta dispondrá de un aislante térmico , según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”.

Ya que evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos, la cubierta dispondrá de una capa separadora bajo la capa de impermeabilización.

Existen cubiertas planas o con pendiente inferior a la que aparece en la tabla o cuyo solapo de las piezas de la protección sea insuficiente , por ello la cubierta dispondrá de una capa de impermeabilización.

En alguna cubierta del proyecto debe evitarse la adherencia entre la capa de protección y la capa de impermeabilización.
Existe una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización.

En alguna cubierta del proyecto la impermeabilización tendrá una resistencia pequeña al punzonamiento estático.
Existe una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización.

En alguna cubierta del proyecto se utiliza tierra vegetal como capa de protección.
Existe una capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico. La capa separadora será antipunzonante.

Existen cubiertas planas sin capa de impermeabilización autoprotegida.
La cubierta dispondrá de una capa de protección.

Existen cubiertas inclinadas.
La cubierta dispondrá de un tejado.

La cubierta dispondrá de un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

2.4.3 Condiciones de los componentes

2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

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

El sistema de formación de pendientes en cubiertas planas tendrá una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de los intervalos que figuran en la tabla 2.9 del HS1 en función del uso de la cubierta y del tipo de tejado.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, tendrán una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 del HS1 en función del tipo de tejado

2.4.3.2 Aislante térmico

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

Cuando el aislante térmico se dispondrá encima de la capa de impermeabilización y queda expuesto al contacto con el agua, dicho aislante tendrá unas características adecuadas para esta situación.

2.4.3.3 Capa de impermeabilización

Como capa de impermeabilización, existen una material: poli (cloruro de vinilo) plastificado que se indica en el proyecto.
Se cumplen estas condiciones para este material:

1. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
2. Cuando la cubierta no tenga protección, deben utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
3. Cuando se utilicen sistemas no adheridos, debe emplearse una capa de protección pesada.

2.4.3.4 Cámaras de aire ventiladas

Existe cámara de aire ventilada que se sitúa en el lado exterior del aislante térmico y se ventila mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, Ss, en cm², y la superficie de la cubierta, Ac, en m² cumpla la siguiente condición:

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

2.4.3.5 Capa de protección

Existen capas de protección cuyo material será resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y tendrá un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

En la capa de protección se usan estos materiales u otros que produzcan el mismo efecto.

a) cuando la cubierta no sea transitable, grava, solado fijo o flotante, mortero, tejas y otros materiales que conformen una capa pesada y estable;
b) cuando la cubierta sea transitable para peatones, solado fijo, flotante o capa de rodadura;
c) cuando la cubierta sea transitable para vehículos, capa de rodadura.

2.4.3.5.3 Solado flotante

Existe solado flotante ejecutado con baldosas sueltas con aislante térmico incorporado.

Las baldosas sueltas se colocarán con junta abierta.

2.4.3.6 Tejado

El tejado estará constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc.

El solapo de las piezas se establece de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica , tormentas y altitud topográfica.

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

2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

2.4.4.1 Cubiertas planas

En las cubiertas planas se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.4.4.1.1 Juntas de dilatación

En las cubiertas planas se dispondrán juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas será como máximo 15 m.

Las juntas afectarán a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

En las cubiertas planas existe algún encuentro de las juntas de dilatación con un paramento vertical o una junta estructural.
Se dispondrá la junta de dilatación coincidiendo con ellos.

Los bordes de las juntas de dilatación serán romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta será mayor que 3 cm.

En el solado, utilizado como capa de protección se dispondrán juntas de dilatación con estas características:

Las juntas deben afectarán a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y se dispondrán de la siguiente forma:

a) coincidiendo con las juntas de la cubierta;
b) en el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
c) en cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.

En las juntas se coloca un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior que queda enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización se prolonga por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta

El encuentro con el paramento se realiza redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por los remates superiores de la impermeabilización, dichos remates se realizarán de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º 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.

2.4.4.1.3 Encuentro de la cubierta con el borde lateral

El encuentro de la cubierta con el borde lateral se realiza como se indica:

Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento.

2.4.4.1.4 Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

El sumidero o el canalón será una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y dispondrá de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.

El sumidero o el canalón estará provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento estará enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento sobresale de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización se rebaja alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

La impermeabilización se prolonga 10 cm como mínimo por encima de las alas.

La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón será estanca.

Cuando el sumidero se dispondrá en la parte horizontal de la cubierta, se sitúa separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

El borde superior del sumidero queda por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.

Algún sumidero se dispondrá en un paramento vertical. Tendrá una sección rectangular y se dispondrá un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2.

Se dispondrá algún canalón.
El borde superior del canalón queda por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y estará fijado al elemento que sirve de soporte.

2.4.4.1.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

Los elementos pasantes se situarán separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.

Se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que asciendan por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

2.4.4.1.7 Anclaje de elementos

Existe anclaje de elementos en la cubierta plana ejecutado sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

2.4.4.1.8 Rincones y esquinas

En los rincones y las esquinas se dispondrán 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.

2.4.4.2 Cubiertas inclinadas

En las cubiertas inclinadas se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

2.4.4.2.1 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los elementos de protección cubrirán como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate se realiza de forma similar a la descrita en las cubiertas planas en el CTE.

En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical en la parte inferior del faldón se disponde un canalón realizado según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 del HS1.

2.4.4.2.4 Limahoyas

En las limahoyas se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Las piezas del tejado sobresalen 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones será de 20 cm como mínimo.

2.4.4.2.5 Cumbreras y limatesas

En las cumbreras y limatesas se dispondrán piezas especiales, que solapan 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa se fijarán.

Existen puntos en los que no será posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras.
Este encuentro se impermeabiliza con piezas especiales o baberos protectores.

2.4.4.2.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

No existe ningún elemento pasante ubicado en la limahoya.

La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante se resuelve de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

En el perímetro del encuentro se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

2.4.4.2.8 Anclaje de elementos

No existe ningún anclaje dispuesto en la limahoya.

Se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que cubren una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

2.4.4.2.9 Canalones

En el proyecto existen canalones en cubiertas inclinadas.

Para la formación del canalón se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones se dispondrán con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón sobresalen 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Existen canalones situados junto a un paramento vertical en donde se cumplen estos criterios:

a) cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo
b) cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo
c) elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

3 Dimensionado

3.1 Tubos de drenaje

Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje cumplen lo que se indican en la tabla 3.1 del HS1.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal será como mínimo la que se indica en la tabla 3.2 del HS1.

4 Productos de construcción

4.1 Características exigibles a los productos

4.1.1 Introducción

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

a) La absorción de agua por capilaridad (g/(m².s ^{0,5}) ó g/m².s).
b) La succión o tasa de absorción de agua inicial (Kg/m².min)).
c) La absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/cm³).

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua (MN·s/g ó m²·h·Pa/mg).

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.1.1.4)

a) estanquidad;
b) resistencia a la penetración de raices;
c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
d) resistencia a la fluencia (ºC);
e) estabilidad dimensional (%);
f) envejecimiento térmico (ºC);
g) flexibilidad a bajas temperaturas (ºC);
h) resistencia a la carga estática (kg);
i) resistencia a la carga dinámica (mm);
j) alargamiento a la rotura (%);
k) resistencia a la tracción (N/5cm).

5 Construcción

5.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

5.1.1 Muros

5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos serán estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

En la ejecución las láminas cumplirán estas condiciones:
- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
- Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
- Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas

5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas

En la ejecución de las Masillas a base de siliconas se cumplirán estas condiciones:
- En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.
- La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.
- La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje

En la ejecución de los sistemas de drenaje se cumplirán estas condiciones:
- El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.
- Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

5.1.2 Suelos

5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos serán flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

En la ejecución las láminas impermeabilizantes cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.2.3 Condiciones de las arquetas

Se sellarán todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza

En la ejecución del hormigón de limpieza se cumplirán estas condiciones.

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

5.1.3 Fachadas

5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal

En la ejecución de la hoja principal de las fachadas se cumplirán estas condiciones.

- Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 Kg/(m²·min) según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.
- Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico

En la ejecución del aislante térmico se cumplirán estas condiciones: (apartado 5.1.3.3)

- Debe colocarse de forma continua y estable.
- Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares

Las juntas de dilatación se ejecutarán aplomadas y se dejarán limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

5.1.4 Cubiertas

5.1.4.2 Condiciones de la barrera contra el vapor

En la ejecución de la barrera contra el vapor se cumplirán estas condiciones:

- La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.
- Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

5.1.4.3 Condiciones del aislante térmico

El aislante térmico se coloca de forma continua y estable.

5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización

En la ejecución de la impermeabilización se cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.
- La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.
- Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.
- Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

5.2 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realiza de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprueba que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra queda en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.3 Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

6 Mantenimiento y conservación

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

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	**Periodicidad**
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año (1)
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas	1 año (2)
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 años
	Recolocación de la grava	1 años
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes. (2) Debe realizarse cada año al final del verano.		

3.4.2. DB-HS-2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

No procede su aplicación en el presente proyecto por no tratarse de un edificio de viviendas.

No obstante se realiza un estudio específico a continuación:

2 Diseño y dimensionado

2.1 Almacén de contenedores de edificio

Conforme a los criterios establecidos por la Consejería de Educación y en base a la experiencia en el uso de este tipo de Centros se establece una superficie de 5,47 m^2 útiles adecuada para el almacén de contenedores de basura según el programa incorporado en la tabla de superficies de la presente memoria.

2.1.1 Situación.

El almacén se sitúa en la siguiente ubicación: Planta baja

El recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior tendrá una anchura libre de 1,20 m como mínimo admitiendo estrechamientos localizados de anchura libre al menos de 1 m con longitud no mayor que 45 cm.

La pendiente del recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior será del 12 % como máximo y no se dispondrán escalones.

2.1.2 Superficie.

2.1.2.1 Superficie útil del almacén.

Se destina una superficie útil de 5,47 m^2 superior a la establecida en el programa.

El almacén se destina a las siguientes fracciones:

- Envases ligeros: Se prevé 1 contenedor de 120 l. y un período de recogida diaria.

- Materia orgánica: Se prevé 1 contenedor de 120 l. y un período de recogida diaria.

2.1.3 Otras características

El almacén de contenedores tendrá las siguientes características:
a) su emplazamiento y su diseño deben ser tales que la temperatura interior no supere 30º;
b) el revestimiento de las paredes y el suelo debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados;
c) debe contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un sumidero sifónico antimúridos en el suelo;
d) debe disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;
e) satisfará las condiciones de protección contra incendios que se establecen para los almacenes de residuos en el apartado 2 de la Sección SI1 del DBSI Seguridad en caso de incendio;
f) en el caso de traslado de residuos por bajante
i) si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta debe ir provista de una compuerta para su vaciado y limpieza, así como de un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva;

2.3 Espacios de almacenamiento inmediato

Se dispondrán en cada estancia y en las circulaciones espacios para almacenar separativamente los residuos ordinarios generados en ellos.

En concreto en el espacio de la cocina, se dispondrán contenedores de al menos 50 l destinados a las siguientes fracciones:

- Envases ligeros
- Materia orgánica
- Papel / Cartón
- Vidrio
- Varios

3 Mantenimiento y conservación

3.1 Almacén de contenedores de edificio

Se señalizarán correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente y el almacén de contenedores.

En el interior del almacén de contenedores se dispondrán en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1 del HS2.

Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento

Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

3.4.3. DB-HS-3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

No procede su aplicación en el presente proyecto.

3.4.4. DB-HS-4 SUMINISTRO DE AGUA

La justificación de este DB se incorpora en el *Anexo B. Proyecto de Instalaciones*

3.4.5. DB-HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS

La justificación de este DB se incorpora en el *Anexo B. Proyecto de Instalaciones*

3.5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO (DB-HR)

A continuación se presentan las fichas justificativas de éste DB correspondientes al presente proyecto y el estudio acústico:

3.5.1.- FICHAS JUSTIFICATIVAS PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

3.5.1.1 Fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	**Recinto receptor**	**Tipo**	**Características**	**Aislamiento acústico en proyecto exigido**
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1] (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	**Protegido**	Elemento base **TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)**	m (kg/m²)= 106.4 R_A (dBA)= 51.0	**$D_{nT,A}$ = 52 dBA ≥ 50 dBA**
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)= 0	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1] (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana **Ventana de tipo 4**		**R_A = 30 dBA ≥ 30 dBA**
		Cerramiento **TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)**		**R_A = 51 dBA ≥ 50 dBA**
De instalaciones		Elemento base		**No procede**
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base		**No procede**
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1] (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	**Habitable**	Elemento base **TABIQUE 1 HOJA (LHD)**	m (kg/m²)= 106.4 R_A (dBA)= 47.0	**$D_{nT,A}$ = 45 dBA ≥ 45 dBA**
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)= 0	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso[1][2] (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		**No procede**
		Cerramiento		**No procede**
De instalaciones		Elemento base **TABIQUE 2 HOJAS (PYL)**	m (kg/m²)= 41.3 R_A (dBA)= 61.8	**$D_{nT,A}$ = 69 dBA ≥ 45 dBA**
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)= 0	
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		**No procede**
		Cerramiento		**No procede**
De actividad		Elemento base **TABIQUE 2 HOJAS (PYL)**	m (kg/m²)= 41.3 R_A (dBA)= 61.8	**$D_{nT,A}$ = 64 dBA ≥ 45 dBA**
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)= 0	
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana **puerta de madera**		**R_A = 34 dBA ≥ 30 dBA**
		Cerramiento **TABIQUE 2 HOJAS (PYL)**		**R_A = 62 dBA ≥ 50 dBA**

[1] Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

[2] Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:

Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1)	**Protegido**	Forjado **SUELO (entre pisos)**	m (kg/m²)= 504.0 R_A (dBA)= 60.1 $L_{n,w}$ (dB)= 69.4	**$D_{nT,A}$ = 58 dBA ≥ 50 dBA**
		Suelo flotante	ΔR_A (dBA)= 0 ΔL_w (dB)= 0	
		Techo suspendido **FTD**	ΔR_A (dBA)= 0 ΔL_w (dB)= 0	**$L'_{nT,w}$ = 65 dB ≤ 65 dB**
De instalaciones		Forjado		
		Suelo flotante		**No procede**
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		
		Suelo flotante		**No procede**
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1)	**Habitable**	Forjado **SUELO (entre pisos)**	m (kg/m²)= 504.0 R_A (dBA)= 60.1	
		Suelo flotante	ΔR_A (dBA)= 0	**$D_{nT,A}$ = 56 dBA ≥ 45 dBA**
		Techo suspendido **FTRH**	ΔR_A (dBA)= 0	
De instalaciones		Forjado		
		Suelo flotante		**No procede**
		Techo suspendido		
		Forjado **SUELO S1 (en contacto con el terreno)**	m (kg/m²)= 504.0 $L_{n,w}$ (dB)= 69.4	
		Suelo flotante	ΔL_w (dB)= 0	**$L'_{nT,w}$ = 51 dB ≤ 60 dB**
		Techo suspendido	ΔL_w (dB)= 0	
De actividad		Forjado		
		Suelo flotante		**No procede**
		Techo suspendido		
		Forjado **SUELO S1 (gimnasio)**	m (kg/m²)= 607.5 $L_{n,w}$ (dB)= 66.6	
		Suelo flotante	ΔL_w (dB)= 0	**$L'_{nT,w}$ = 49 dB ≤ 60 dB**
		Techo suspendido	ΔL_w (dB)= 0	

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:					
Ruido exterior		**Recinto receptor**	**Tipo**	**Aislamiento acústico en proyecto**	**exigido**
L_d =	65 dBA	Protegido (Aula)	Parte ciega: **FACHADA M1 (en contacto con el exterior)** Huecos: **Ventana de tipo 3**	**$D_{2m,nT,Atr}$ = 34 dBA**	**≥ 30 dBA**
L_d =	65 dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: **FACHADA M1 (en contacto con el exterior)** Huecos: **Ventana de tipo 1**	**$D_{2m,nT,Atr}$ = 34 dBA**	**≥ 32 dBA**

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	**Emisor**	**Recinto receptor**		
		Tipo	**Planta**	**Nombre del recinto**
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	planta segunda	Descoble 3 (DESDOBLE)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta primera	Aseos Profesores (ASEOS PLANTA)
	De instalaciones		Planta baja	Circulaciones (Circulaciones)
	De actividad		Planta baja	Cocina (COCINA)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	Secretaría (SECRETARÍA)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta baja	Aseos Patio 1 (ASEOS PLANTA)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	Secretaría (SECRETARÍA)
	De instalaciones	Habitable	Planta baja	Circulaciones (Circulaciones)
	De actividad		Planta baja	Circulación Cocina (Circulaciones)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	Aula Infantil 6 (AULAS)
		Protegido	Planta primera	Biblioteca (BIBLIOTECA)

3.5.1.2.- Fichas justificativas del método general del tiempo de reverberación y de la absorción acústica

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

Tipo de recinto:	Aula Infantil 6 (AULAS), Planta baja			**Volumen, V (m³):**	157.46
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500 1000 2000 α_m		**Absorción acústica (m²)** $\alpha_m \cdot S$
SUELO S1 (aulas infantil)	Capa de mortero autonivelante	57.42		0.06	3.64
SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	56.98		0.55	31.34
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	35.35		0.05	1.89
TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	15.36		0.05	0.82
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	25.45		0.05	1.36
Puerta exterior	puerta de cristal	2.15		0.08	0.17
Ventana	Ventana de tipo 3	7.30		0.04	0.29
Puerta interior	puerta de madera	3.98		0.08	0.32
Objetos[1]	**Tipo**		**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** 500 1000 2000 $A_{o,m}$		**$A_{o,m} \cdot N$**
Absorción aire[2]			**Coeficiente de atenuación del aire** $\overline{m}_m$ (m^{-1}) 500 1000 2000 $\overline{m}_m$		$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m³			0.003 0.005 0.01	0.006	---
A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante			$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$		**39.82**
T, (s) Tiempo de reverberación resultante			$T = \frac{0,16\,V}{A}$		**0.63**

Absorción acústica resultante de la zona común			**Absorción acústica exigida**
A (m²) =	**≥**		= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante			**Tiempo de reverberación**
T (s) =	**0.63**	**≤ 0.70**	**exigido**

[1] Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

[2] Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Infantil 5 (AULAS), Planta baja			**Volumen, V (m³):**	158.47
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500 1000 2000 α_m		**Absorción acústica (m²)** $\alpha_m \cdot S$
SUELO S1 (aulas infantil)	Capa de mortero autonivelante	57.79		0.06	3.66
SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	57.34		0.55	31.54

FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	10.70			0.05	0.57
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	44.09			0.05	2.35
TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	21.47			0.05	1.15
Puerta exterior	puerta de cristal	2.16			0.08	0.17
Ventana	Ventana de tipo 3	7.29			0.04	0.29
Puerta interior	puerta de madera	3.98			0.08	0.32

Objetos(1)	**Tipo**	**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** 500	1000	2000	$A_{o,m}$	**$A_{o,m} \cdot N$**

Absorción aire(2)	**Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m^{-1})** 500	1000	2000	$\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m³	0.003	0.005	0.01	0.006	---

A, (m²) **Absorción acústica del recinto resultante**	$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	**40.05**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**	$T = \frac{0{,}16\,V}{A}$	**0.63**

Absorción acústica resultante de la zona común			**Absorción acústica exigida**
A (m²) =	≥		= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante			**Tiempo de reverberación**
T (s) =	**0.63**	**≤ 0.70**	**exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Infantil 4 (AULAS), Planta baja				**Volumen, V (m³):**	158.31
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500	1000	2000	α_m	**Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$**
SUELO S1 (aulas infantil)	Capa de mortero autonivelante	57.74				0.06	3.66
SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	57.28				0.55	31.50
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	10.70				0.05	0.57
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	44.07				0.05	2.35
TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	21.45				0.05	1.14
Puerta exterior	puerta de cristal	2.16				0.08	0.17
Ventana	Ventana de tipo 3	7.30				0.04	0.29
Puerta interior	puerta de madera	3.99				0.08	0.32

Objetos(1)	**Tipo**	**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** 500	1000	2000	$A_{o,m}$	**$A_{o,m} \cdot N$**

Absorción aire(2)	**Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m^{-1})** 500	1000	2000	$\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m³	0.003	0.005	0.01	0.006	---

A, (m²) **Absorción acústica del recinto resultante**	$A=\sum_{i=1}^{n}\alpha_{m,i}\cdot S_i+\sum_{j=1}^{N}A_{O,m,j}+4\cdot\overline{m}_m\cdot V$	**40.01**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**	$T=\frac{0,16\,V}{A}$	**0.63**

Absorción acústica resultante de la zona común				**Absorción acústica exigida**
A (m²) =		**≥**		= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante				**Tiempo de reverberación**
T (s) =	**0.63**	**≤**	**0.70**	**exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Infantil 1 (AULAS), Planta baja				**Volumen, V (m³):**	162.28
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio**			**Absorción acústica (m²)**
			500	**1000**	**2000**	**α_m**	**$\alpha_m \cdot S$**
SUELO S1 (aulas infantil)	Capa de mortero autonivelante	59.18				0.06	3.75
SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	56.61				0.55	31.14
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	19.97				0.05	1.07
TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	15.32				0.05	0.82
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	43.31				0.05	2.31
Puerta exterior	puerta de cristal	2.14				0.08	0.17
Ventana	Ventana de tipo 3	7.29				0.04	0.29
Puerta interior	puerta de madera	3.97				0.08	0.32
Objetos(1)	**Tipo**		**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)**				**$A_{O,m} \cdot N$**
			500	**1000**	**2000**	**$A_{O,m}$**	
Absorción aire(2)			**Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m^{-1})**				$4\cdot\overline{m}_m\cdot V$
			500	**1000**	**2000**	$\overline{m}_m$	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²) **Absorción acústica del recinto resultante**			$A=\sum_{i=1}^{n}\alpha_{m,i}\cdot S_i+\sum_{j=1}^{N}A_{O,m,j}+4\cdot\overline{m}_m\cdot V$				**39.86**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**			$T=\frac{0,16\,V}{A}$				**0.65**

Absorción acústica resultante de la zona común				**Absorción acústica exigida**
A (m²) =		**≥**		= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante				**Tiempo de reverberación**
T (s) =	**0.65**	**≤**	**0.70**	**exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Infantil 2 (AULAS), Planta baja				**Volumen, V (m³):**	158.42
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio**			**Absorción acústica (m²)**
			500	**1000**	**2000**	**α_m**	**$\alpha_m \cdot S$**
SUELO S1 (aulas infantil)	Capa de mortero autonivelante	57.77				0.06	3.66

SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	57.32		0.55	31.52
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	10.71		0.05	0.57
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	50.34		0.05	2.68
TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	15.36		0.05	0.82
Puerta exterior	puerta de cristal	2.15		0.08	0.17
Ventana	Ventana de tipo 3	7.29		0.04	0.29
Puerta interior	puerta de madera	3.94		0.08	0.32

Objetos(1)	**Tipo**	**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** 500 1000 2000 $A_{o,m}$	$A_{o,m} \cdot N$

Absorción aire(2)	**Coeficiente de atenuación del aire** $\overline{m}_m$ (m^{-1}) 500 1000 2000 $\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m³	0.003 0.005 0.01 0.006	---

A, (m²) **Absorción acústica del recinto resultante**	$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	**40.04**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**	$T = \frac{0,16\,V}{A}$	**0.63**

Absorción acústica resultante de la zona común **A (m²) =**		≥	**Absorción acústica exigida** = 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante **T (s) =**	**0.63**	≤ **0.70**	**Tiempo de reverberación exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Infantil 3 (AULAS), Planta baja		**Volumen, V (m³):**	159.06

Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	α_m **Coeficiente de absorción acústica medio** 500 1000 2000 α_m	**Absorción acústica (m²)** $\alpha_m \cdot S$
SUELO S1 (aulas infantil)	Capa de mortero autonivelante	58.01	0.06	3.67
SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	57.56	0.55	31.66
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	10.76	0.05	0.57
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	50.45	0.05	2.69
TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	15.32	0.05	0.82
Puerta exterior	puerta de cristal	2.16	0.08	0.17
Ventana	Ventana de tipo 3	7.29	0.04	0.29
Puerta interior	puerta de madera	3.95	0.08	0.32

Objetos(1)	**Tipo**	**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** 500 1000 2000 $A_{o,m}$	$A_{o,m} \cdot N$

Absorción aire(2)	**Coeficiente de atenuación del aire** $\overline{m}_m$ (m^{-1})	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$

	500	1000	2000	$\overline{m}_m$	
No, V < 250 m³	0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²) **Absorción acústica del recinto resultante**	$A=\sum_{i=1}^{n}\alpha_{m,i}\cdot S_i+\sum_{j=1}^{N}A_{O,m,j}+4\cdot\overline{m}_m\cdot V$				**40.19**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**	$T=\frac{0,16\,V}{A}$				**0.63**

Absorción acústica resultante de la zona común A (m²) =		**≥**	**Absorción acústica exigida** = 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante T (s) =	**0.63**	**≤ 0.70**	**Tiempo de reverberación exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Psicomotricidad (AULAS COMUNES), Planta baja		**Volumen, V (m³):**	279.19
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500 1000 2000 α_m	**Absorción acústica (m²)** $\alpha_m \cdot S$
SUELO S1 (aulas infantil)	Capa de mortero autonivelante	101.89	0.06	6.45
CUBIERTA INCLINADA	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	101.89	0.55	56.04
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	32.15	0.05	1.71
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	73.63	0.05	3.93
Ventana	Ventana de tipo 2	9.67	0.04	0.39
Puerta interior	puerta de madera	5.18	0.08	0.41
Objetos(1)	**Tipo**		**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)** 500 1000 2000 $A_{O,m}$	**$A_{O,m} \cdot N$**
Absorción aire(2)			**Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m^{-1})** 500 1000 2000 $\overline{m}_m$	$4\cdot\overline{m}_m\cdot V$
Sí, V > 250 m³			0.003 0.005 0.01 0.006	6.70
A, (m²) **Absorción acústica del recinto resultante**	$A=\sum_{i=1}^{n}\alpha_{m,i}\cdot S_i+\sum_{j=1}^{N}A_{O,m,j}+4\cdot\overline{m}_m\cdot V$			**75.64**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**	$T=\frac{0,16\,V}{A}$			**0.59**

Absorción acústica resultante de la zona común A (m²) =		**≥**	**Absorción acústica exigida** = 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante T (s) =	**0.59**	**≤ 0.70**	**Tiempo de reverberación exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Comedor (COMEDOR), Planta baja		**Volumen, V (m³):**	433.58
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500 1000 2000 α_m	**Absorción acústica (m²)** $\alpha_m \cdot S$
SUELO S1 (en contacto con el terreno)	Piedra artificial	154.38	0.05	8.23
CUBIERTA PLANA	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	2.53	0.55	1.39

CUBIERTA INCLINADA	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	152.15		0.55	83.68
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	66.96		0.05	3.57
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	65.78		0.05	3.51
Puerta exterior	puerta de madera	2.62		0.08	0.21
Ventana	Ventana de tipo 2	11.30		0.04	0.45
Ventana	Ventana de tipo 1	3.61		0.04	0.14
Puerta interior	puerta de madera	9.10		0.08	0.73

Objetos(1)	**Tipo**	**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** 500	1000	2000	$A_{o,m}$	**$A_{o,m} \cdot N$**

Absorción aire(2)	**Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m^{-1})** 500	1000	2000	$\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
Sí, V > 250 m³	0.003	0.005	0.01	0.006	10.41

A, (m²) **Absorción acústica del recinto resultante**	$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	**112.33**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**	$T = \frac{0{,}16\,V}{A}$	**0.62**

Absorción acústica resultante de la zona común			**Absorción acústica exigida**
A (m²) =		≥	= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante			**Tiempo de reverberación**
T (s) =	**0.62**	≤ **0.90**	**exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Conserje (CONSERJE), Planta baja		**Volumen, V (m³):**	43.48

Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500	1000	2000	α_m	**Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$**
SUELO S1 (en contacto con el terreno)	Piedra artificial	15.12				0.05	0.81
CUBIERTA PLANA	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	0.40				0.55	0.22
CUBIERTA INCLINADA	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	13.14				0.55	7.22
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	19.35				0.05	1.03
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	29.57				0.05	1.58
Ventana	Ventana de tipo 2	1.55				0.04	0.06
Puerta interior	puerta de madera	1.78				0.08	0.14

Objetos(1)	**Tipo**	**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** 500	1000	2000	$A_{o,m}$	**$A_{o,m} \cdot N$**

Absorción aire(2)	**Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m^{-1})** 500	1000	2000	$\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$

No, V < 250 m³	0.003 0.005 0.01 0.006	---
A, (m²) **Absorción acústica del recinto resultante**	$A=\sum_{i=1}^{n}\alpha_{m,i}\cdot S_i+\sum_{j=1}^{N}A_{O,m,j}+4\cdot\overline{m_m}\cdot V$	**11.06**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**	$T=\frac{0,16\,V}{A}$	**0.63**

Absorción acústica resultante de la zona común			**Absorción acústica exigida**
A (m²) =	**≥**		= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante			**Tiempo de reverberación**
T (s) =	**0.63**	**≤ 0.90**	**exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Primaria 1 (AULAS), Planta primera		**Volumen, V (m³):**	147.68
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500 1000 2000 α_m	**Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$**
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	50.83	0.02	0.85
SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	52.65	0.55	28.96
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	12.12	0.05	0.65
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	56.79	0.05	3.03
Ventana	Ventana de tipo 1	8.50	0.04	0.34
Puerta interior	puerta de madera	2.01	0.08	0.16
Ventana	Ventana de tipo 4	2.00	0.04	0.08
Objetos(1)	**Tipo**		**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)** 500 1000 2000 $A_{O,m}$	**$A_{O,m} \cdot N$**
Absorción aire(2)			**Coeficiente de atenuación del aire** $\overline{m_m}$ (m^{-1}) 500 1000 2000 $\overline{m_m}$	$4\cdot\overline{m_m}\cdot V$
No, V < 250 m³			0.003 0.005 0.01 0.006	---
A, (m²) **Absorción acústica del recinto resultante**			$A=\sum_{i=1}^{n}\alpha_{m,i}\cdot S_i+\sum_{j=1}^{N}A_{O,m,j}+4\cdot\overline{m_m}\cdot V$	**34.06**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**			$T=\frac{0,16\,V}{A}$	**0.69**

Absorción acústica resultante de la zona común			**Absorción acústica exigida**
A (m²) =	**≥**		= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante			**Tiempo de reverberación**
T (s) =	**0.69**	**≤ 0.70**	**exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Primaria 2 (AULAS), Planta primera		**Volumen, V (m³):**	148.08
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500 1000 2000 α_m	**Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$**
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	50.97	0.02	0.85
SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	52.79	0.55	29.04

FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	12.16	0.05	0.65
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	56.87	0.05	3.03
Ventana	Ventana de tipo 1	8.51	0.04	0.34
Puerta interior	puerta de madera	1.97	0.08	0.16
Ventana	Ventana de tipo 4	2.01	0.04	0.08

Objetos(1)	**Tipo**	**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** 500 1000 2000 $A_{o,m}$	**$A_{o,m}$ · N**

Absorción aire(2)	**Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m^{-1})** 500 1000 2000 $\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m³	0.003 0.005 0.01 0.006	---

A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante	$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	**34.15**
T, (s) Tiempo de reverberación resultante	$T = \frac{0,16\,V}{A}$	**0.69**

Absorción acústica resultante de la zona común		**Absorción acústica exigida**
A (m²) =	≥	= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante		**Tiempo de reverberación**
T (s) =	**0.69 ≤ 0.70**	**exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Primaria 3 (AULAS), Planta primera		**Volumen, V (m³):**	147.65

Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500 1000 2000 α_m	**Absorción acústica (m²) α_m · S**
SUELO NH (entre pisos)	Piedra artificial	34.27	0.02	0.57
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	16.55	0.02	0.28
SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	52.64	0.55	28.95
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	12.51	0.05	0.67
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	36.74	0.05	1.96
TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	20.09	0.05	1.07
Ventana	Ventana de tipo 1	8.10	0.04	0.32
Puerta interior	puerta de madera	1.95	0.08	0.16
Ventana	Ventana de tipo 4	2.02	0.04	0.08

Objetos(1)	**Tipo**	**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** 500 1000 2000 $A_{o,m}$	**$A_{o,m}$ · N**

Absorción aire(2)	**Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m^{-1})** 500 1000 2000 $\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m³	0.003 0.005 0.01 0.006	---

A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante	$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	**34.06**
T, (s)	$T = \frac{0,16\,V}{}$	**0.69**

Tiempo de reverberación resultante					
	Absorción acústica resultante de la zona común				**Absorción acústica exigida**
	A (m²) =		**≥**		= 0.2 · V
	Tiempo de reverberación resultante				**Tiempo de reverberación**
	T (s) =	**0.69**	**≤**	**0.70**	**exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Primaria 5 (AULAS), Planta primera				**Volumen, V (m³):**	146.75
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio**			**Absorción acústica (m²)**
			500	**1000**	**2000** α_m	**$\alpha_m \cdot S$**
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	52.18			0.02	0.87
SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	52.09			0.55	28.65
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	12.16			0.05	0.65
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	56.47			0.05	3.01
Ventana	Ventana de tipo 2	8.51			0.04	0.34
Puerta interior	puerta de madera	2.01			0.08	0.16
Ventana	Ventana de tipo 4	2.02			0.04	0.08
Objetos(1)	**Tipo**		**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)**			**$A_{O,m} \cdot N$**
			500	**1000**	**2000** $A_{O,m}$	
Absorción aire(2)			**Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m^{-1})**			$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
			500	**1000**	**2000** $\overline{m}_m$	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01 0.006	---
A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante			$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$			**33.76**
T, (s) Tiempo de reverberación resultante			$T = \frac{0{,}16\,V}{A}$			**0.70**

	Absorción acústica resultante de la zona común				**Absorción acústica exigida**
	A (m²) =		**≥**		= 0.2 · V
	Tiempo de reverberación resultante				**Tiempo de reverberación**
	T (s) =	**0.70**	**≤**	**0.70**	**exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Primaria 6 (AULAS), Planta primera				**Volumen, V (m³):**	146.37
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio**			**Absorción acústica (m²)**
			500	**1000**	**2000** α_m	**$\alpha_m \cdot S$**
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	52.05			0.02	0.87
SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	51.91			0.55	28.55
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	12.52			0.05	0.67
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	56.46			0.05	3.01
Ventana	Ventana de tipo 2	8.10			0.04	0.32
Puerta interior	puerta de madera	1.97			0.08	0.16

Ventana	Ventana de tipo 4	2.02				0.04	0.08
Objetos(1)	**Tipo**		**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** **500**	**1000**	**2000**	**$A_{o,m}$**	**$A_{o,m} \cdot N$**
Absorción aire(2)			**Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m^{-1})** **500**	**1000**	**2000**	**$\overline{m}_m$**	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante			$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				**33.66**
T, (s) Tiempo de reverberación resultante			$T = \frac{0,16\,V}{A}$				**0.70**

Absorción acústica resultante de la zona común A (m²) =		**≥**	**Absorción acústica exigida** = 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante T (s) =	**0.70**	**≤ 0.70**	**Tiempo de reverberación exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula de Idiomas (AULAS), Planta primera				**Volumen, V (m³):**		146.50
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** **500**	**1000**	**2000**	**α_m**	**Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$**
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	52.09				0.02	0.87
SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	51.72				0.55	28.44
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	12.52				0.05	0.67
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	56.46				0.05	3.01
Ventana	Ventana de tipo 2	8.10				0.04	0.32
Puerta interior	puerta de madera	2.01				0.08	0.16
Ventana	Ventana de tipo 4	2.02				0.04	0.08
Objetos(1)	**Tipo**		**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** **500**	**1000**	**2000**	**$A_{o,m}$**	**$A_{o,m} \cdot N$**
Absorción aire(2)			**Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m^{-1})** **500**	**1000**	**2000**	**$\overline{m}_m$**	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante			$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				**33.56**
T, (s) Tiempo de reverberación resultante			$T = \frac{0,16\,V}{A}$				**0.70**

Absorción acústica resultante de la zona común A (m²) =		**≥**	**Absorción acústica exigida** = 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante T (s) =	**0.70**	**≤ 0.70**	**Tiempo de reverberación exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m^3

Tipo de recinto:	Aula Informática (AULAS), Planta primera					**Volumen, V (m^3):**	145.55
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m^2)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500	1000	2000	α_m	**Absorción acústica (m^2) $\alpha_m \cdot S$**
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	51.76				0.02	0.86
SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	51.64				0.55	28.40
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	31.91				0.05	1.70
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	36.41				0.05	1.94
Ventana	Ventana de tipo 2	8.51				0.04	0.34
Puerta interior	puerta de madera	1.99				0.08	0.16
Ventana	Ventana de tipo 4	2.01				0.04	0.08
Objetos(1)	**Tipo**		**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m^2)** 500	1000	2000	$A_{o,m}$	**$A_{o,m} \cdot N$**
Absorción aire(2)			**Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m}_m$ (m^{-1})** 500	1000	2000	$\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m^3			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m^2) Absorción acústica del recinto resultante			$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				**33.49**
T, (s) Tiempo de reverberación resultante			$T = \frac{0,16\,V}{A}$				**0.70**

Absorción acústica resultante de la zona común			**Absorción acústica exigida**
A (m^2) =	≥		= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante			**Tiempo de reverberación**
T (s) =	**0.70** ≤	**0.70**	**exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m^3

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m^3

Tipo de recinto:	Aula Primaria 4 (AULAS), Planta primera					**Volumen, V (m^3):**	146.23
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m^2)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500	1000	2000	α_m	**Absorción acústica (m^2) $\alpha_m \cdot S$**
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	52.00				0.02	0.87
SUELO (entre pisos)	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	51.91				0.55	28.55
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	12.11				0.05	0.65
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	56.33				0.05	3.00
Ventana	Ventana de tipo 2	8.51				0.04	0.34
Puerta interior	puerta de madera	2.05				0.08	0.16
Ventana	Ventana de tipo 4	2.02				0.04	0.08
Objetos(1)	**Tipo**		**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m^2)** 500	1000	2000	$A_{o,m}$	**$A_{o,m} \cdot N$**

Absorción aire(2)	**Coeficiente de atenuación del aire** $\overline{m}_m\ (m^{-1})$ **500 1000 2000** $\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m³	0.003 0.005 0.01 0.006	---
A, (m²) **Absorción acústica del recinto resultante**	$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	**33.65**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**	$T = \frac{0{,}16\,V}{A}$	**0.70**

Absorción acústica resultante de la zona común A (m²) =		**≥**	**Absorción acústica exigida** = 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante T (s) =	**0.70**	**≤ 0.70**	**Tiempo de reverberación exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Primaria 8 (AULAS), planta segunda			**Volumen, V (m³):**	147.57
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** **500 1000 2000** α_m		**Absorción acústica (m²)** $\alpha_m \cdot S$
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	52.65		0.02	0.88
CUBIERTA INCLINADA	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	52.65		0.55	28.96
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	12.10		0.05	0.65
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	56.79		0.05	3.03
Ventana	Ventana de tipo 1	8.50		0.04	0.34
Puerta interior	puerta de madera	1.96		0.08	0.16
Ventana	Ventana de tipo 4	2.01		0.04	0.08
Objetos(1)	**Tipo**		**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)** **500 1000 2000** $A_{O,m}$		**$A_{O,m} \cdot N$**
Absorción aire(2)			**Coeficiente de atenuación del aire** $\overline{m}_m\ (m^{-1})$ **500 1000 2000** $\overline{m}_m$		$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m³			0.003 0.005 0.01	0.006	---
A, (m²) **Absorción acústica del recinto resultante**			$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$		**34.09**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**			$T = \frac{0{,}16\,V}{A}$		**0.69**

Absorción acústica resultante de la zona común A (m²) =		**≥**	**Absorción acústica exigida** = 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante T (s) =	**0.69**	**≤ 0.70**	**Tiempo de reverberación exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Primaria 9 (AULAS), planta segunda		**Volumen, V (m³):**	147.97
Elemento	**Acabado**	**S Área,**	**α_m Coeficiente de absorción**	**Absorción acústica**

		(m²)	acústica medio 500 1000 2000 α_m	(m²) $\alpha_m \cdot S$
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	52.79	0.02	0.88
CUBIERTA INCLINADA	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	52.79	0.55	29.04
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	12.15	0.05	0.65
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	56.85	0.05	3.03
Ventana	Ventana de tipo 1	8.51	0.04	0.34
Puerta interior	puerta de madera	1.96	0.08	0.16
Ventana	Ventana de tipo 4	2.01	0.04	0.08

Objetos(1)	**Tipo**	**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** 500 1000 2000 $A_{o,m}$	$A_{o,m} \cdot N$

Absorción aire(2)	**Coeficiente de atenuación del aire** $\overline{m}_m$ (m^{-1}) 500 1000 2000 $\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m³	0.003 0.005 0.01 0.006	---

A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante	$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	**34.17**
T, (s) Tiempo de reverberación resultante	$T = \frac{0,16\,V}{A}$	**0.69**

Absorción acústica resultante de la zona común		**Absorción acústica exigida**
A (m²) =	**≥**	= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante		**Tiempo de reverberación**
T (s) =	**0.69 ≤ 0.70**	**exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Primaria 10 (AULAS), planta segunda	**Volumen, V (m³):**	147.55

Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	α_m **Coeficiente de absorción acústica medio** 500 1000 2000 α_m	**Absorción acústica (m²)** $\alpha_m \cdot S$
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	52.64	0.02	0.88
CUBIERTA INCLINADA	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	52.64	0.55	28.95
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	12.09	0.05	0.64
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	36.77	0.05	1.96
TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	20.08	0.05	1.07
Ventana	Ventana de tipo 1	8.50	0.04	0.34
Puerta interior	puerta de madera	1.90	0.08	0.15
Ventana	Ventana de tipo 4	2.02	0.04	0.08

Objetos(1)	**Tipo**	**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** 500 1000 2000 $A_{o,m}$	$A_{o,m} \cdot N$

Absorción aire(2)	**Coeficiente de atenuación del aire** $\overline{m}_m$ (m^{-1}) 500 1000 2000 $\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$

No, V < 250 m^3	0.003 0.005 0.01 0.006	---
A, (m^2) **Absorción acústica del recinto resultante**	$A=\sum_{i=1}^{n}\alpha_{m,i}\cdot S_i+\sum_{j=1}^{N}A_{O,m,j}+4\cdot\overline{m_m}\cdot V$	**34.08**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**	$T=\frac{0,16\,V}{A}$	**0.69**

Absorción acústica resultante de la zona común A (m^2)=			**Absorción acústica exigida** = 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante T (s)=	**0.69**	**≤ 0.70**	**Tiempo de reverberación exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m^3

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m^3

Tipo de recinto:	Aula Primaria 12 (AULAS), planta segunda					**Volumen, V (m^3):**	146.02
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m^2)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500	1000	2000	α_m	**Absorción acústica (m^2) $\alpha_m \cdot S$**
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	52.09				0.02	0.87
CUBIERTA INCLINADA	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	52.09				0.55	28.65
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	12.15				0.05	0.65
TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	16.77				0.05	0.89
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	39.62				0.05	2.11
Ventana	Ventana de tipo 2	8.51				0.04	0.34
Puerta interior	puerta de madera	1.89				0.08	0.15
Ventana	Ventana de tipo 4	2.01				0.04	0.08
Objetos(1)	**Tipo**		**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m^2)** 500	1000	2000	$A_{O,m}$	**$A_{O,m} \cdot N$**
Absorción aire(2)			**Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m_m}$ (m^{-1})** 500	1000	2000	$\overline{m_m}$	$4\cdot\overline{m_m}\cdot V$
No, V < 250 m^3			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m^2) **Absorción acústica del recinto resultante**			$A=\sum_{i=1}^{n}\alpha_{m,i}\cdot S_i+\sum_{j=1}^{N}A_{O,m,j}+4\cdot\overline{m_m}\cdot V$				**33.75**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**			$T=\frac{0,16\,V}{A}$				**0.69**

Absorción acústica resultante de la zona común A (m^2)=			**Absorción acústica exigida** = 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante T (s)=	**0.69**	**≤ 0.70**	**Tiempo de reverberación exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m^3

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m^3

Tipo de recinto:	Aula Primaria 11 (AULAS), planta segunda		**Volumen, V (m³):**	145.50
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500 1000 2000 α_m	**Absorción acústica (m²)** $\alpha_m \cdot S$
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	51.91	0.02	0.87
CUBIERTA INCLINADA	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	51.91	0.55	28.55
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	12.09	0.05	0.64
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	39.60	0.05	2.11
TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	16.58	0.05	0.88
Ventana	Ventana de tipo 2	8.51	0.04	0.34
Puerta interior	puerta de madera	2.00	0.08	0.16
Ventana	Ventana de tipo 4	2.02	0.04	0.08
Objetos(1)	**Tipo**		**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)** 500 1000 2000 $A_{O,m}$	**$A_{O,m} \cdot N$**
Absorción aire(2)			**Coeficiente de atenuación del aire** $\overline{m}_m$ (m^{-1}) 500 1000 2000 $\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m³			0.003 0.005 0.01 0.006	---
A, (m²) **Absorción acústica del recinto resultante**			$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	**33.64**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**			$T = \frac{0{,}16\,V}{A}$	**0.69**

Absorción acústica resultante de la zona común			**Absorción acústica exigida**
A (m²) =	**≥**		= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante			**Tiempo de reverberación**
T (s) =	**0.69**	**≤ 0.70**	**exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	Aula Primaria 7 (AULAS), planta segunda		**Volumen, V (m³):**	147.60
Elemento	**Acabado**	**S Área, (m²)**	**α_m Coeficiente de absorción acústica medio** 500 1000 2000 α_m	**Absorción acústica (m²)** $\alpha_m \cdot S$
SUELO (entre pisos)	Piedra artificial	52.66	0.02	0.88
CUBIERTA INCLINADA	Falso techo registrable de fibra mineral, con perfilería semioculta	52.66	0.55	28.96
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	12.11	0.05	0.65
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	60.83	0.05	3.24
Ventana	Ventana de tipo 1	8.50	0.04	0.34
Puerta interior	puerta de madera	1.97	0.08	0.16
Ventana	Ventana de tipo 4	2.02	0.04	0.08
Objetos(1)	**Tipo**		**Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)** 500 1000 2000 $A_{o,m}$	**$A_{o,m} \cdot N$**
Absorción aire(2)			**Coeficiente de atenuación del aire** $\overline{m}_m$ (m^{-1}) 500 1000 2000 $\overline{m}_m$	$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
No, V < 250 m³			0.003 0.005 0.01 0.006	---
A, (m²) **Absorción acústica del recinto resultante**			$A = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^{N} A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	**34.31**
T, (s) **Tiempo de reverberación resultante**			$T = \frac{0{,}16\,V}{A}$	**0.69**

Absorción acústica resultante de la zona común			**Absorción acústica exigida**
A (m²) =	**≥**		= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante			**Tiempo de reverberación**
T (s) =	**0.69**	**≤ 0.70**	**exigido**

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

3.5.2.- ESTUDIO ACÚSTICO DEL EDIFICIO

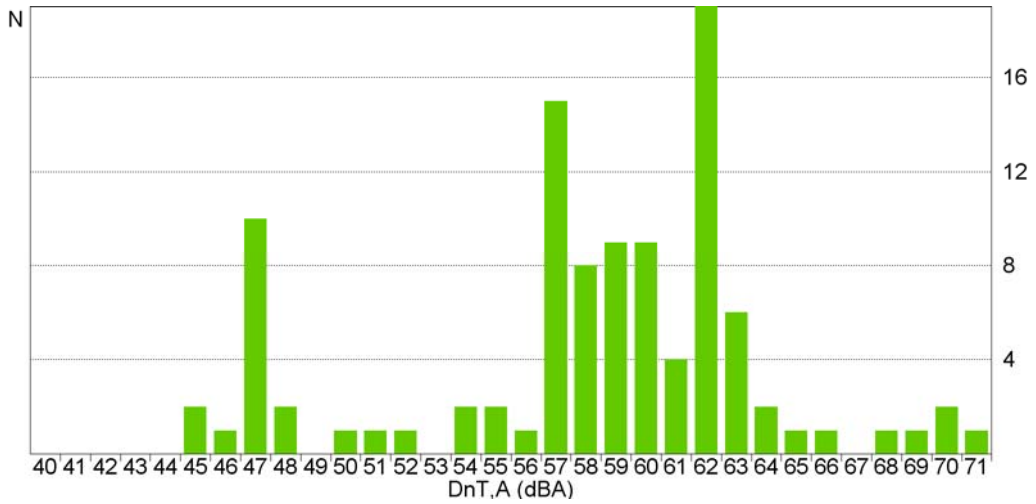
1.- AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

1.1.- Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico del edificio

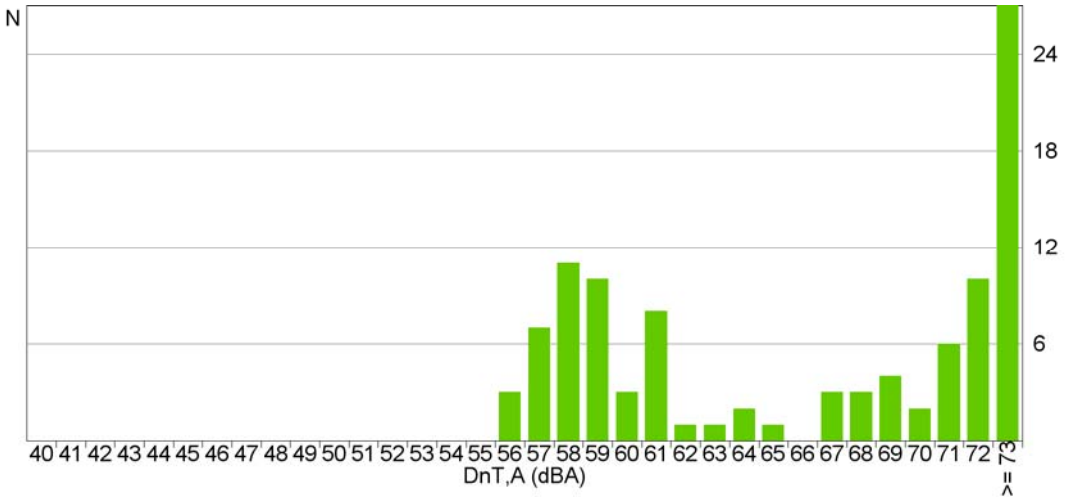
Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación verticales

Se han contabilizado 59 recintos receptores a ruido aéreo (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 102 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos verticales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 58.1 dB, con una desviación estándar de 5.9 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{nT,A}$):



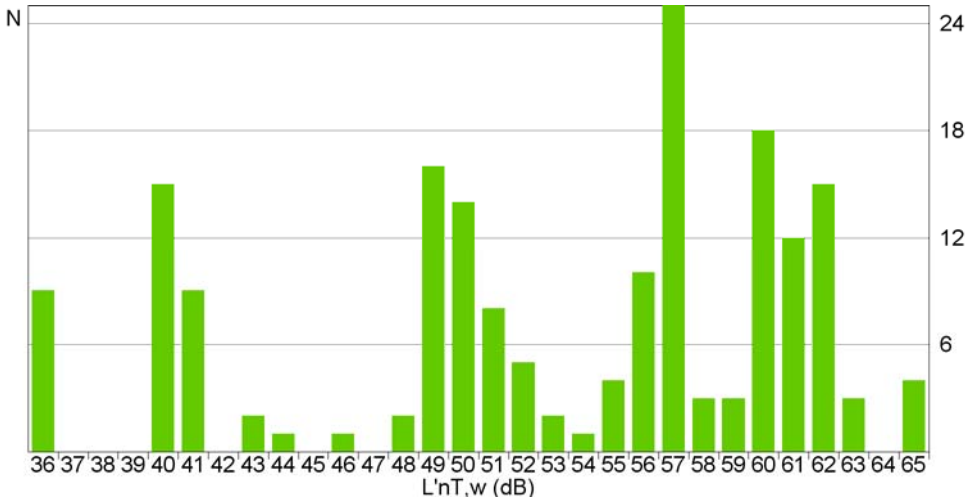
Resumen del aislamiento a ruido aéreo interior mediante elementos de separación horizontales

Se han contabilizado 51 recintos receptores a ruido aéreo (habitables y protegidos) en el edificio, dando lugar a 102 parejas de recintos emisor y receptor separadas por elementos constructivos horizontales. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo entre estas parejas es de 66.3 dB, con una desviación estándar de 7.1 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{nT,A}$):



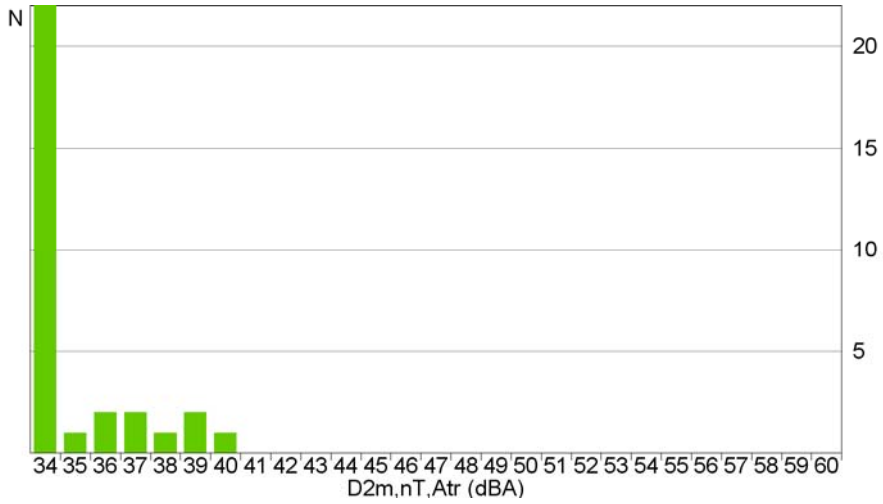
Resumen del aislamiento a ruido de impactos

Se han contabilizado 36 recintos receptores a ruido de impactos (protegidos y habitables), dando lugar a 182 parejas de recintos emisor y receptor. El nivel de presión medio de ruido de impactos en estos recintos es de 52.9 dB, con una desviación estándar de 8.0 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para el nivel global de presión de ruido de impactos ($L'_{nT,w}$):



Resumen del aislamiento a ruido aéreo exterior

Se han contabilizado 31 recintos protegidos del edificio, con superficies expuestas al exterior. El aislamiento acústico medio a ruido aéreo frente al ruido procedente del exterior en estos recintos es de 35.0 dB, con una desviación estándar de 1.8 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para la diferencia de nivel estandarizada, ponderada A ($D_{2m,nT,Atr}$):


N
20
15
10
5
34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60
D2m,nT,Atr (dBA)

1.2.- Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m²)	V (m³)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido	$D_{nT,A}$ (dBA) proyecto
	Protegido - Otra unidad de uso							
1	Descoble 3 (planta segunda)	Circulaciones	51.0	48.9	10.20	72.0	50	52
	Habitable - Otra unidad de uso							
2	Aseos Profesores (Planta primera)	Aseos Alumnos	47.0	46.2	13.35	34.7	45	45
	Habitable - De actividad							
3	Cocina (Planta baja)	Gimnasio	61.8	58.3	15.85	176.7	45	64
	Habitable - De instalaciones							
4	Circulaciones (Planta baja)	Instalaciones	61.8	56.4	14.41	844.5	45	69

Notas:
Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
$R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_A: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área compartida del elemento de separación
V: Volumen del local de recepción
$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación horizontales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	R'_A (dBA)	S_S (m²)	V (m³)	$D_{nT,A}$ (dBA) exigido	$D_{nT,A}$ (dBA) proyecto
	Protegido - Otra unidad de uso							
5	Secretaría (Planta baja)	Biblioteca	60.1	58.1	34.91	97.9	50	58
	Habitable - Otra unidad de uso							
6	Aseos Patio 1 (Planta baja)	Aseos Alumnos	60.1	56.9	15.45	43.3	45	56

Notas:
Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
$R_{A,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_A: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área compartida del elemento de separación
V: Volumen del local de recepción
$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Nivel de ruido de impactos

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$L'_{n,w}$ (dB)	V (m³)	$L'_{nT,w}$ (dB) exigido	$L'_{nT,w}$ (dB) proyecto
	Protegido - Otra unidad de uso							
1	Secretaría (Planta baja)	Biblioteca	69.4	56.3	69.6	97.9	65	65

	Habitable - De actividad						
2	Circulación Cocina (Planta baja) Gimnasio		---	51.6	53.7	60	49
	Habitable - De instalaciones						
3	Circulaciones (Planta baja)	Instalaciones	---	65.6	844.5	60	51

Notas:
Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
$L_{n,w,Dd}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa
$L_{n,w,Df}$: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta
$L'_{n,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos
V: Volumen del local de recepción
$L'_{nT,w}$: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id	Recinto receptor	% huecos	$R_{Atr,Dd}$ (dBA)	R'_{Atr} (dBA)	S_S (m²)	V (m³)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA) exigido	proyecto
1	Aula Infantil 6 (AULAS), Planta baja	21.1	33.6	33.6	44.80	157.5	30	34
2	Biblioteca (BIBLIOTECA), Planta primera	34.0	30.7	30.7	24.97	178.9	32	34

Notas:
Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total
$R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
R'_{Atr}: Índice de reducción acústica aparente
S_S: Área total en contacto con el exterior
V: Volumen del local de recepción
$D_{2m,nT,Atr}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

1.3.- Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

1.3.1.- Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Tipo de recinto receptor:	Descoble 3 (DESDOBLE)	Protegido
Situación del recinto receptor:		planta segunda
Tipo de recinto emisor:	Circulaciones	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_S:		10.2 m²
Volumen del recinto receptor, V:		72.0 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 52 dBA ≥ 50 dBA

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right)$$ = 48.9 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	106	51.0		0		0	10.20

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	FACHADA: Instalaciones	176	54.0		0	3.4	10.2	
f1	FACHADA: Instalaciones	176	54.0		0			
F2	TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	106	51.0		0	3.4	10.2	
f2	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0			
F3	SUELO (entre pisos)	504	60.1		0	3.6	10.2	
f3	SUELO (entre pisos)	504	60.1		0			
F4	CUBIERTA INCLINADA	505	60.2	FTD	0	3.6	10.2	
f4	CUBIERTA INCLINADA	505	60.2	FTD	0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	51.0	0	0	10.2	51.0	7.94328e-006
					51.0	7.94328e-006

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	τ_{Ff}
1	54.0	54.0	0	5.7	3.4	10.2	64.5	3.54813e-007
2	51.0	61.8	0	6.7	3.4	10.2	67.9	1.62181e-007
3	60.1	60.1	0	-0.3	3.6	10.2	64.4	3.63078e-007
4	60.2	60.2	0	-1.2	3.6	10.2	63.4	4.57088e-007
							58.7	1.33716e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	τ_{Fd}
1	54.0	51.0	0	5.7	3.4	10.2	63.0	5.01187e-007
2	51.0	51.0	0	0.9	3.4	10.2	56.7	2.13796e-006
3	60.1	51.0	0	11.3	3.6	10.2	71.4	7.24436e-008
4	60.2	51.0	0	8.3	3.6	10.2	68.4	1.44544e-007

55.4	2.85614e-006	

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	τ_{Df}
1	51.0	54.0	0	6.0	3.4	10.2	63.3	4.67735e-007
2	51.0	61.8	0	6.7	3.4	10.2	67.9	1.62181e-007
3	51.0	60.1	0	11.3	3.6	10.2	71.4	7.24436e-008
4	51.0	60.2	0	8.3	3.6	10.2	68.4	1.44544e-007
							60.7	8.46904e-007

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	51.0	7.94328e-006
$R_{Ff,A}$	58.7	1.33716e-006
$R_{Fd,A}$	55.4	2.85614e-006
$R_{Df,A}$	60.7	8.46904e-007
	48.9	1.29835e-005

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
48.9	72.0	0.5	10.2	**52**

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Tipo de recinto receptor:	Aseos Profesores (ASEOS PLANTA)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta primera
Tipo de recinto emisor:	Aseos Alumnos (ASEOS PLANTA)	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_S:		13.3 m²
Volumen del recinto receptor, V:		34.7 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 45 dBA ≥ 45 dBA

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right)$$ = 46.2 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
TABIQUE 1 HOJA (LHD)	106	47.0		0		0	13.35

Estudio acústico del edificio

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	106	51.0		0	3.4	13.3	
f1	TABIQUE 2 HOJAS (PYL+LHD)	106	51.0		0			
F2	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	65.0		0	3.4	13.3	
f2	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	65.0		0			
F3	SUELO (entre pisos)	504	60.1		0	4.8	13.3	
f3	SUELO (entre pisos)	504	60.1		0			
F4	SUELO (entre pisos)	504	60.1	FTRH	0	4.8	13.3	
f4	SUELO (entre pisos)	504	60.1	FTRH	0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
TABIQUE 1 HOJA (LHD)	47.0	0	0	13.3	47.0	1.99526e-005
					47.0	1.99526e-005

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	τ_{Ff}
1	51.0	51.0	0	5.7	3.4	13.3	62.6	5.49541e-007
2	65.0	65.0	0	0.8	3.4	13.3	71.7	6.76083e-008
3	60.1	60.1	0	-0.3	4.8	13.3	64.3	3.71535e-007
4	60.1	60.1	0	-0.3	4.8	13.3	64.3	3.71535e-007
							58.7	1.36022e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	τ_{Fd}
1	51.0	47.0	0	5.7	3.4	13.3	60.6	8.70964e-007
2	65.0	47.0	0	6.7	3.4	13.3	68.6	1.38038e-007
3	60.1	47.0	0	11.3	4.8	13.3	69.3	1.1749e-007
4	60.1	47.0	0	11.3	4.8	13.3	69.3	1.1749e-007
							59.1	1.24398e-006

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	τ_{Df}
1	47.0	51.0	0	5.7	3.4	13.3	60.6	8.70964e-007
2	47.0	65.0	0	6.7	3.4	13.3	68.6	1.38038e-007
3	47.0	60.1	0	11.3	4.8	13.3	69.3	1.1749e-007
4	47.0	60.1	0	11.3	4.8	13.3	69.3	1.1749e-007

59.1	1.24398e-006

Transmisión aérea indirecta, $D_{n,s,A}{}^{*}$:

Recinto intermedio	$R_{G,F,A}$ (dBA)	S_F (m²)	$R_{G,f,A}$ (dBA)	S_f (m²)	A (m²)	A_0 (m²)	S_S (m²)	C_{pos} (m²)	$D_{n,s,A}$ (dBA)	τ_S
Circulaciones	41.4	12.0	43.4	20.6	49.5	10	13.3	0	87.8	1.24349e-009
									$D_{n,s,A}{}^{*}$ = **89.1**	1.24349e-009

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	47.0	1.99526e-005
$R_{Ff,A}$	58.7	1.36022e-006
$R_{Fd,A}$	59.1	1.24398e-006
$R_{Df,A}$	59.1	1.24398e-006
$D_{n,s,A}{}^{*}$	89.1	1.24349e-009
	46.2	2.3802e-005

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
46.2	34.7	0.5	13.3	**45**

3 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Tipo de recinto receptor:	Cocina (COCINA)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Tipo de recinto emisor:	Gimnasio (GIMNASIO)	De actividad
Área compartida del elemento de separación, S_S:		15.9 m²
Volumen del recinto receptor, V:		176.7 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 64 dBA ≥ 45 dBA

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right)$$ = 58.3 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0		0	15.85

Elementos de flanco

Estudio acústico del edificio

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	FACHADA: Gimnasio	675	65.0		0	3.4	15.9	
f1	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	65.0		0			
F2	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0	3.4	15.9	
f2	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0			
F3	SUELO S1 (gimnasio)	608	63.1		0	5.7	15.9	
f3	SUELO S1 (en contacto con el terreno)	504	60.1		0			
F4	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	65.0		0	5.7	15.9	
f4	CUBIERTA PLANA	504	60.1	FTRH	0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	61.8	0	0	15.9	61.8	6.60693e-007
					61.8	6.60693e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	τ_{Ff}
1	65.0	65.0	0	6.5	3.4	15.9	78.2	1.51356e-008
2	61.8	61.8	0	5.7	3.4	15.9	74.2	3.80189e-008
3	63.1	60.1	0	-3.0	5.7	15.9	63.1	4.89779e-007
4	65.0	60.1	0	6.1	5.7	15.9	73.1	4.89779e-008
							62.3	5.91911e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	τ_{Fd}
1	65.0	61.8	0	1.2	3.4	15.9	71.3	7.4131e-008
2	61.8	61.8	0	5.7	3.4	15.9	74.2	3.80189e-008
3	63.1	61.8	0	13.5	5.7	15.9	80.4	9.12011e-009
4	65.0	61.8	0	9.6	5.7	15.9	77.4	1.8197e-008
							68.6	1.39467e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	τ_{Df}
1	61.8	65.0	0	9.7	3.4	15.9	79.8	1.04713e-008
2	61.8	61.8	0	5.7	3.4	15.9	74.2	3.80189e-008
3	61.8	60.1	0	12.4	5.7	15.9	77.8	1.65959e-008
4	61.8	60.1	0	12.4	5.7	15.9	77.8	1.65959e-008
							70.9	8.1682e-008

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	61.8	6.60693e-007
$R_{Ff,A}$	62.3	5.91911e-007
$R_{Fd,A}$	68.6	1.39467e-007
$R_{Df,A}$	70.9	8.1682e-008
	58.3	1.47375e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
58.3	176.7	0.5	15.9	**64**

4 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Tipo de recinto receptor:	Circulaciones	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Tipo de recinto emisor:	Instalaciones (NO HABITABLE)	De instalaciones
Área compartida del elemento de separación, S_S:		14.4 m²
Volumen del recinto receptor, V:		844.5 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right)$$ = 69 dBA ≥ 45 dBA

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right)$$ = 56.4 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0		0	14.41

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0	3.4	14.4	
f1	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0			
F2	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0	3.4	14.4	
f2	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0			
F3	SUELO S1 (en contacto con el terreno)	504	60.1		0	4.9	14.4	
f3	SUELO S1 (en contacto con el terreno)	504	60.1		0			

F4	CUBIERTA INCLINADA	505	60.2		0	4.9	14.4	
f4	CUBIERTA INCLINADA	505	60.2	FTD	0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	61.8	0	0	14.4	61.8	6.60693e-007
					61.8	6.60693e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	τ_{Ff}
1	61.8	61.8	0	5.7	3.4	14.4	73.8	4.16869e-008
2	61.8	61.8	0	5.7	3.4	14.4	73.8	4.16869e-008
3	60.1	60.1	0	-2.9	4.9	14.4	61.9	6.45654e-007
4	60.2	60.2	0	-2.9	4.9	14.4	61.9	6.45654e-007
							58.6	1.37468e-006

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	τ_{Fd}
1	61.8	61.8	0	5.7	3.4	14.4	73.8	4.16869e-008
2	61.8	61.8	0	5.7	3.4	14.4	73.8	4.16869e-008
3	60.1	61.8	0	12.4	4.9	14.4	78.0	1.58489e-008
4	60.2	61.8	0	12.4	4.9	14.4	78.1	1.54882e-008
							69.4	1.14711e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	τ_{Df}
1	61.8	61.8	0	5.7	3.4	14.4	73.8	4.16869e-008
2	61.8	61.8	0	5.7	3.4	14.4	73.8	4.16869e-008
3	61.8	60.1	0	12.4	4.9	14.4	78.0	1.58489e-008
4	61.8	60.2	0	12.4	4.9	14.4	78.1	1.54882e-008
							69.4	1.14711e-007

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	61.8	6.60693e-007
$R_{Ff,A}$	58.6	1.37468e-006
$R_{Fd,A}$	69.4	1.14711e-007
$R_{Df,A}$	69.4	1.14711e-007
	56.4	2.2648e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
56.4	844.5	0.5	14.4	**69**

5 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Tipo de recinto receptor:	Secretaría (SECRETARÍA)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Tipo de recinto emisor:	Biblioteca (BIBLIOTECA)	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_S:		34.9 m²
Volumen del recinto receptor, V:		97.9 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right) = 58 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right) = 58.1 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
SUELO (entre pisos)	504	60.1		0	FTD	0	34.91

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0	4.8	34.9	
f1	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0			
F2	SUELO NH (entre pisos)	504	60.1		0	4.8	34.9	
f2	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0			
F3	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	65.0		0	7.3	34.9	
f3	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	65.0		0			
F4	SUELO (entre pisos)	504	60.1		0	7.3	34.9	
f4	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
SUELO (entre pisos)	60.1	0	0	34.9	60.1	9.68564e-007

60.1	9.68564e-007

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	τ_{Ff}
1	61.8	61.8	0	34.0	4.8	34.9	104.5	3.54813e-011
2	60.1	61.8	0	12.4	4.8	34.9	82.0	6.30957e-009
3	65.0	65.0	0	9.6	7.3	34.9	81.4	7.24436e-009
4	60.1	61.8	0	12.4	7.3	34.9	80.1	9.77237e-009
							76.3	2.33618e-008

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	τ_{Fd}
1	61.8	60.1	0	15.4	4.8	34.9	85.0	3.16228e-009
2	60.1	60.1	0	-0.8*	4.8	34.9	68.0	1.58489e-007
3	65.0	60.1	0	6.1	7.3	34.9	75.4	2.88403e-008
4	60.1	60.1	0	-2.0*	7.3	34.9	64.9	3.23594e-007
							62.9	5.14086e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	τ_{Df}
1	60.1	61.8	0	15.4	4.8	34.9	85.0	3.16228e-009
2	60.1	61.8	0	12.4	4.8	34.9	82.0	6.30957e-009
3	60.1	65.0	0	6.1	7.3	34.9	75.4	2.88403e-008
4	60.1	61.8	0	12.4	7.3	34.9	80.1	9.77237e-009
							73.2	4.80845e-008

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	60.1	9.68564e-007
$R_{Ff,A}$	76.3	2.33618e-008
$R_{Fd,A}$	62.9	5.14086e-007
$R_{Df,A}$	73.2	4.80845e-008
	58.1	1.5541e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
58.1	97.9	0.5	34.9	**58**

6 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

Tipo de recinto receptor:	Aseos Patio 1 (ASEOS PLANTA)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Tipo de recinto emisor:	Aseos Alumnos (ASEOS PLANTA)	Otra unidad de uso
Área compartida del elemento de separación, S_S:		15.5 m²
Volumen del recinto receptor, V:		43.3 m³

$$D_{nT,A} = R'_A + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s}\right) = 56 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$

$$R'_A = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,A}}\right) = 56.9 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	Revestimiento recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m²)
SUELO (entre pisos)	504	60.1		0	FTRH	0	15.45

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	ΔR_A (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	TABIQUE 1 HOJA (LHD)	106	47.0		0	3.2	15.5	
f1	TABIQUE 1 HOJA (LHD)	106	47.0		0			
F2	TABIQUE 1 HOJA (LHD)	106	47.0		0	4.8	15.5	
f2	TABIQUE 1 HOJA (LHD)	106	47.0		0			
F3	SUELO (entre pisos)	504	60.1		0	1.4	15.5	
f3	TABIQUE 1 HOJA (LHD)	106	47.0		0			
F4	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	65.0		0	3.6	15.5	
f4	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	65.0		0			
F5	SUELO (entre pisos)	504	60.1		0	2.5	15.5	
f5	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		0			
F6	SUELO (entre pisos)	504	60.1		0	0.9	15.5	
f6	TABIQUE 1 HOJA (LHD)	106	47.0		0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

Contribución directa, $R_{Dd,A}$:

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_S (m²)	$R_{Dd,A}$ (dBA)	τ_{Dd}
SUELO (entre pisos)	60.1	0	0	15.5	60.1	9.68564e-007
					60.1	9.68564e-007

Estudio acústico del edificio

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,A}$ (dBA)	τ_{Ff}
1	47.0	47.0	0	22.9	3.2	15.5	76.7	2.13796e-008
2	47.0	47.0	0	22.9	4.8	15.5	75.0	3.16228e-008
3	60.1	47.0	0	8.3	1.4	15.5	72.4	5.7544e-008
4	65.0	65.0	0	9.6	3.6	15.5	80.9	8.12831e-009
5	60.1	61.8	0	12.4	2.5	15.5	81.3	7.4131e-009
6	60.1	47.0	0	8.3	0.9	15.5	74.0	3.98107e-008
							67.8	1.65899e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$:

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,A}$ (dBA)	τ_{Fd}
1	47.0	60.1	0	11.3	3.2	15.5	71.7	6.76083e-008
2	47.0	60.1	0	11.3	4.8	15.5	70.0	1e-007
3	60.1	60.1	0	0.6*	1.4	15.5	71.3	7.4131e-008
4	65.0	60.1	0	6.1	3.6	15.5	75.0	3.16228e-008
5	60.1	60.1	0	-2.2*	2.5	15.5	65.9	2.5704e-007
6	60.1	60.1	0	-1.0*	0.9	15.5	71.3	7.4131e-008
							62.2	6.04533e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$:

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,A}$ (dBA)	τ_{Df}
1	60.1	47.0	0	11.3	3.2	15.5	71.7	6.76083e-008
2	60.1	47.0	0	11.3	4.8	15.5	70.0	1e-007
3	60.1	47.0	0	8.3	1.4	15.5	72.4	5.7544e-008
4	60.1	65.0	0	6.1	3.6	15.5	75.0	3.16228e-008
5	60.1	61.8	0	12.4	2.5	15.5	81.3	7.4131e-009
6	60.1	47.0	0	8.3	0.9	15.5	74.0	3.98107e-008
							65.2	3.03999e-007

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_A:

	R'_A (dBA)	τ
$R_{Dd,A}$	60.1	9.68564e-007
$R_{Ff,A}$	67.8	1.65899e-007
$R_{Fd,A}$	62.2	6.04533e-007
$R_{Df,A}$	65.2	3.03999e-007
	56.9	2.04299e-006

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$:

R'_A (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)
56.9	43.3	0.5	15.5	**56**

1.3.2.- Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Tipo de recinto receptor:	Secretaría (SECRETARÍA)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Tipo de recinto emisor:	Biblioteca (BIBLIOTECA)	Otra unidad de uso
Área total del elemento excitado, S_S:		34.9 m²
Volumen del recinto receptor, V:		97.9 m³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0}\right) = 65 \text{ dBA} \leq 65 \text{ dBA}$$

$$L'_{n,w} = 10\log\left(10^{0.1L_{n,w,d}} + \sum_{j=1}^{n} 10^{0.1L_{n,w,ij}}\right) = 69.6 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_A (dBA)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_i (m²)
SUELO (entre pisos)	504	69.4	60.1		0	FTD	0	34.91

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,A}$ (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
D1	SUELO (entre pisos)	504	60.1		0	---	4.8	34.9	
f1	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		---	0			
D2	SUELO (entre pisos)	504	60.1		0	---	4.8	34.9	
f2	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		---	0			
D3	SUELO (entre pisos)	504	60.1		0	---	7.3	34.9	
f3	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	65.0		---	0			
D4	SUELO (entre pisos)	504	60.1		0	---	7.3	34.9	
f4	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución directa, $L_{n,w,Dd}$:

Elemento separador	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_S (m²)	$L_{n,w,Dd}$ (dB)	τ_{Dd}
SUELO (entre pisos)	69.4	0	0	34.9	69.4	8.73963e+006
					69.4	8.73963e+006

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{f,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	τ_{Df}
1	69.4	0	60.1	61.8	0	15.4	4.8	34.9	44.5	28183.8
2	69.4	0	60.1	61.8	0	12.4	4.8	34.9	47.5	56234.1
3	69.4	0	60.1	65.0	0	6.1	7.3	34.9	54.1	257040
4	69.4	0	60.1	61.8	0	12.4	7.3	34.9	49.4	87096.4
									56.3	428554

Nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{n,w}$:

	$L'_{n,w}$ (dB)	τ
$L_{n,w,Dd}$	69.4	8.73963e+006
$L_{n,w,Df}$	56.3	428554
	69.6	9.16819e+006

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m³)	A_0 (m²)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
69.6	97.9	10	0.5	**65**

2 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Tipo de recinto receptor:	Circulación Cocina (Circulaciones)	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Tipo de recinto emisor:	Gimnasio (GIMNASIO)	De actividad
Área total del elemento excitado, S_S:		232.5 m²
Volumen del recinto receptor, V:		53.7 m³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0}\right) = 49 \text{ dBA} \leq 60 \text{ dBA}$$

$$L'_{n,w} = 10\log\left(\sum_{j=1}^{n} 10^{0.1 L_{n,w,ij}}\right) = 51.6 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Estudio acústico del edificio

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_A (dBA)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_i (m²)
SUELO S1 (gimnasio)	608	66.6	63.1		0		0	232.45

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,A}$ (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
D1	SUELO S1 (gimnasio)	608	63.1		0	---	2.6	232.5	
f1	SUELO S1 (en contacto con el terreno)	504	60.1		---	0			
D2	SUELO S1 (gimnasio)	608	63.1		0	---	2.6	232.5	
f2	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{f,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	τ_{Df}
1	66.6	0	63.1	60.1	0	-3.0	2.6	232.5	51.5	141254
2	66.6	0	63.1	61.8	0	13.5	2.6	232.5	34.2	2630.27
									51.6	143884

Nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{n,w}$:

	$L'_{n,w}$ (dB)	τ
$L_{n,w,Df}$	51.6	143884
	51.6	143884

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m³)	A_0 (m²)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
51.6	53.7	10	0.5	**49**

3 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

Tipo de recinto receptor:	Circulaciones	Habitable
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Tipo de recinto emisor:	Instalaciones (NO HABITABLE)	De instalaciones
Área total del elemento excitado, S_S:		23.4 m²
Volumen del recinto receptor, V:		844.5 m³

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0}\right) = 51 \text{ dBA} \leq 60 \text{ dBA}$$

$$L'_{n,w} = 10\log\left(\sum_{j=1}^{n} 10^{0.1 L_{n,w,ij}}\right) = 65.6 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	$L_{n,w}$ (dB)	R_A (dBA)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	S_i (m²)
SUELO S1 (en contacto con el terreno)	504	69.4	60.1		0		0	23.39

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_A (dBA)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,A}$ (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
D1	SUELO S1 (en contacto con el terreno)	504	60.1		0	---	4.9	23.4	
f1	SUELO S1 (en contacto con el terreno)	504	60.1		---	0			
D2	SUELO S1 (en contacto con el terreno)	504	60.1		0	---	4.9	23.4	
f2	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	61.8		---	0			

Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$:

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{f,A}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$L_{n,w,Df}$ (dB)	τ_{Df}
1	69.4	0	60.1	60.1	0	-2.9	4.9	23.4	65.5	3.54813e+006
2	69.4	0	60.1	61.8	0	12.4	4.9	23.4	49.4	87096.4
									65.6	3.63523e+006

Nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{n,w}$:

	$L'_{n,w}$ (dB)	τ
$L_{n,w,Df}$	65.6	3.63523e+006
	65.6	3.63523e+006

Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$:

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m^3)	A_0 (m^2)	T_0 (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
65.6	844.5	10	0.5	**51**

1.3.3.- Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor:	Aula Infantil 6 (AULAS)	Protegido (Aula)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Índice de ruido día considerado, L_d:		65 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_S:		44.8 m^2
Volumen del recinto receptor, V:		157.5 m^3

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10\log\left(\frac{V}{6T_0 S}\right)$$ = 34 dBA ≥ 30 dBA

$$R'_{Atr} = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,Atr}}\right)$$ = 33.6 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m^2)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m^2)
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	24.79
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	10.56

Huecos en fachada

Huecos en fachada	R_w (dB)	C_{tr} (dB)	R_{Atr} (dBA)	S_i (m^2)
puerta de cristal	35.0	-2	33.0	2.15
Ventana de tipo 3	30.0	-4	26.0	7.30

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m^2)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento	ΔR_{Atr} (dBA)	L_f (m)	S_i (m^2)	Uniones
F1	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	3.3	24.8	

f1	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	60.8		0			
F2	Sin flanco emisor					9.0	24.8	
f2	SUELO S1 (aulas infantil)	504	54.1		0			
F3	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	7.1	24.8	
f3	SUELO (entre pisos)	504	54.1	FTDA	20			
F4	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	1.8	24.8	
f4	SUELO (entre pisos)	504	54.1	FTDA	20			
F5	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	3.3	20.0	
f5	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	60.8		0			
F6	Sin flanco emisor					7.3	20.0	
f6	SUELO S1 (aulas infantil)	504	54.1		0			
F7	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	7.3	20.0	
f7	SUELO (entre pisos)	504	54.1	FTDA	20			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$:

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	S_S (m²)	S_i (m²)	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	τ_{Dd}
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	60.0	0	60.0	44.8	24.8	62.6	5.53273e-007
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	60.0	0	60.0	44.8	10.6	66.3	2.35784e-007
puerta de cristal	33.0		33.0	44.8	2.2	46.2	2.40749e-005
Ventana de tipo 3	26.0		26.0	44.8	7.3	33.9	0.000409204
						33.6	0.000434068

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	τ_{Ff}
1	60.0	60.8	0	9.7	3.3	24.8	78.8	1.31826e-008
3	60.0	54.1	20	6.1	7.1	24.8	88.6	1.38038e-009
4	60.0	54.1	20	6.1	1.8	24.8	94.6	3.46737e-010
5	60.0	60.8	0	9.7	3.3	20.0	77.9	1.62181e-008
7	60.0	54.1	20	6.1	7.3	20.0	87.5	1.77828e-009
							74.8	3.29061e-008

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	τ_{Fd}
1	60.0	60.0	0	-2.1	3.3	24.8	66.6	2.18776e-007
3	60.0	60.0	0	9.6	7.1	24.8	75.0	3.16228e-008
4	60.0	60.0	0	9.6	1.8	24.8	81.0	7.94328e-009
5	60.0	60.0	0	-2.1	3.3	20.0	65.7	2.69153e-007
7	60.0	60.0	0	9.6	7.3	20.0	74.0	3.98107e-008
							62.5	5.67306e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	τ_{Df}
1	60.0	60.8	0	9.7	3.3	24.8	78.8	1.31826e-008
2	60.0	54.1	0	0.8	9.0	24.8	62.2	6.0256e-007
3	60.0	54.1	20	6.1	7.1	24.8	88.6	1.38038e-009
4	60.0	54.1	20	6.1	1.8	24.8	94.6	3.46737e-010
5	60.0	60.8	0	9.7	3.3	20.0	77.9	1.62181e-008
6	60.0	54.1	0	0.8	7.3	20.0	62.2	6.0256e-007
7	60.0	54.1	20	6.1	7.3	20.0	87.5	1.77828e-009
							59.1	1.23803e-006

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr}:

	R'_{Atr} (dBA)	τ
$R_{Dd,Atr}$	33.6	0.000434068
$R_{Ff,Atr}$	74.8	3.29061e-008
$R_{Fd,Atr}$	62.5	5.67306e-007
$R_{Df,Atr}$	59.1	1.23803e-006
	33.6	0.000435906

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr} (dBA)	ΔL_{fs} (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
33.6	0	157.5	0.5	44.8	**34**

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor:	Biblioteca (BIBLIOTECA)	Protegido (Estancia)
Situación del recinto receptor:		Planta primera
Índice de ruido día considerado, L_d:		65 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_S:		25.0 m²
Volumen del recinto receptor, V:		178.9 m³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10\log\left(\frac{V}{6T_0S}\right)$$ = 34 dBA ≥ 32 dBA

$$R'_{Atr} = -10\log\left(10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^{n} 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^{n} 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s}\sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1D_{n,ai,Atr}}\right)$$ = 30.7 dBA

Datos de entrada para el cálculo:

Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m²)
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	16.47

Huecos en fachada

Huecos en fachada	R_w (dB)	C_{tr} (dB)	R_{Atr} (dBA)	S_i (m²)
Ventana de tipo 1	30.0	-4	26.0	8.50

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento	ΔR_{Atr} (dBA)	L_f (m)	S_i (m²)	Uniones
F1	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	3.4	25.0	
f1	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	60.8		0			
F2	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	3.4	25.0	
f2	TABIQUE 2 HOJAS (PYL)	41	60.8		0			
F3	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	7.3	25.0	
f3	SUELO (entre pisos)	504	54.1		0			
F4	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	1.4	25.0	
f4	SUELO NH (entre pisos)	504	54.1		0			
F5	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	7.4	25.0	
f5	SUELO (entre pisos)	504	54.1	FTD	0			
F6	FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	282	60.0		0	1.4	25.0	
f6	SUELO (entre pisos)	504	54.1	FTD	0			

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{Dd,Atr}$:

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	S_S (m²)	S_i (m²)	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	τ_{Dd}
FACHADA M1 (en contacto con el exterior)	60.0	0	60.0	25.0	16.5	61.8	6.59721e-007
Ventana de tipo 1	26.0		26.0	25.0	8.5	30.7	0.000854742
						30.7	0.000855401

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	τ_{Ff}
1	60.0	60.8	0	9.7	3.4	25.0	78.8	1.31826e-008
2	60.0	60.8	0	9.7	3.4	25.0	78.8	1.31826e-008
3	60.0	54.1	0	6.1	7.3	25.0	68.5	1.41254e-007
4	60.0	54.1	0	6.1	1.4	25.0	75.6	2.75423e-008
5	60.0	54.1	0	6.1	7.4	25.0	68.5	1.41254e-007
6	60.0	54.1	0	6.1	1.4	25.0	75.7	2.69153e-008
							64.4	3.6333e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$	$R_{d,Atr}$	$\Delta R_{Fd,Atr}$	K_{Fd}	L_f	S_i	$R_{Fd,Atr}$	τ_{Fd}

	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(m)	(m²)	(dBA)	
1	60.0	60.0	0	-1.0*	3.4	25.0	67.7	1.69824e-007
2	60.0	60.0	0	-2.1	3.4	25.0	66.6	2.18776e-007
3	60.0	60.0	0	9.6	7.3	25.0	74.9	3.23594e-008
4	60.0	60.0	0	9.6	1.4	25.0	82.1	6.16595e-009
5	60.0	60.0	0	9.6	7.4	25.0	74.9	3.23594e-008
6	60.0	60.0	0	9.6	1.4	25.0	82.1	6.16595e-009
							63.3	4.65651e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m²)	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	τ_{Df}
1	60.0	60.8	0	9.7	3.4	25.0	78.8	1.31826e-008
2	60.0	60.8	0	9.7	3.4	25.0	78.8	1.31826e-008
3	60.0	54.1	0	6.1	7.3	25.0	68.5	1.41254e-007
4	60.0	54.1	0	6.1	1.4	25.0	75.6	2.75423e-008
5	60.0	54.1	0	6.1	7.4	25.0	68.5	1.41254e-007
6	60.0	54.1	0	6.1	1.4	25.0	75.7	2.69153e-008
							64.4	3.6333e-007

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr}:

	R'_{Atr} (dBA)	τ
$R_{Dd,Atr}$	30.7	0.000855401
$R_{Ff,Atr}$	64.4	3.6333e-007
$R_{Fd,Atr}$	63.3	4.65651e-007
$R_{Df,Atr}$	64.4	3.6333e-007
	30.7	0.000856594

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr} (dBA)	ΔL_{fs} (dBA)	V (m³)	T_0 (s)	S_S (m²)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
30.7	0	178.9	0.5	25.0	**34**

2.- NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE

En los recintos habitables y protegidos del edificio, se limitan los niveles de ruido y vibraciones que las instalaciones del edificio pueden transmitir a los mismos, de acuerdo a los límites fijados por los objetivos de calidad acústica expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Para estimar los niveles de inmisión sonora de los recintos sensibles del edificio, producidos por las instalaciones del edificio, se procede a calcular los niveles de presión sonora de cada equipo, para, seguidamente, combinar los equipos según sus tiempos de funcionamiento para hallar el nivel sonoro continuo equivalente que soporta, en cada tramo horario, cada recinto receptor.

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

El cálculo del nivel de presión sonora, L_p, producido por cada equipo en funcionamiento, con independencia del perfil de uso horario del mismo, se calcula atendiendo a la siguiente formulación:

$$L_p = L_w + 10\log\left(\frac{D}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right) - \left[D_{nT,A} + 10\log\left(\frac{0.16 \cdot V}{A \cdot T_0}\right)\right]$$

La expresión depende de la potencia sonora de la fuente, L_w, de la directividad de la fuente y su distancia al receptor, de la reverberación que se produce en el recinto donde se produce la emisión sonora, si la fuente está confinada en un espacio cerrado, y del aislamiento acústico del elemento de separación entre recintos, cuando la fuente no se encuentra en el recinto receptor. La presencia del término logarítmico en la resta del aislamiento acústico responde a la necesidad de deshacer la estandarización (subíndice nT) de la diferencia de niveles calculada ($D_{nT,A}$ ó $D_{2m,nT,A}$).

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Se muestra en este apartado la composición de niveles de presión sonora continua equivalente de cada equipo para los intervalos de uso horario establecidos, agrupados conforme a los periodos temporales de evaluación definidos en el Anexo I del Real Decreto 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, calculados según:

$$L_{Aeq,T,i} = 10\log\left(\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n} t_i \cdot 10^{\frac{L_{p,i}}{10}}\right)$$

donde t_i representa las horas de funcionamiento del equipo en cada intervalo T considerado, siendo estos de 12 h para el día (T = d, de 7 h a 19 h), 4 h para la tarde (T = e, de 19 h a 23 h) y 8 h para la noche (T = n, de 23 h a 7 h).

Se muestra también el índice de ruido día-tarde-noche, L_{den}, asociado a la molestia global producida a lo largo del día por cada equipo y por el conjunto de los mismos, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. La formulación utilizada para calcularlo, que realza el ruido producido en el periodo nocturno, es la siguiente:

$$L_{den} = 10\log\left(\frac{1}{24}\left(12 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,d}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,e}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,n}+10}{10}}\right)\right)$$

La composición de niveles sonoros continuos equivalentes de varias fuentes se realiza como suma de niveles sonoros, y los resultados finales para el recinto receptor se comparan, si es necesario, con los valores límite L_d, L_e y L_n fijados como objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable (tabla B, Anexo II, RD 1367/2007), o bien con los valores límite $L_{K,d}$, $L_{K,e}$ y $L_{K,n}$, para el ruido transmitido a locales colindantes por actividades (tabla B2, Anexo III, RD 1367/2007).

$$L_{Aeq,T} = 10\log\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{L_{Aeq,T,i}}{10}}\right) \leq \begin{cases} L_T \\ L_{K,T} \end{cases} ;\ T = \{d,\ e,\ n\}$$

2.1.- Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A

Se muestran a continuación las fichas detalladas del cálculo del nivel de inmisión sonora producido por la maquinaria y equipos del edificio, para los recintos receptores sensibles, según Ley del Ruido y sus desarrollos posteriores.

1 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Aula Infantil 6 (AULAS)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		157.5 m³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		39.8 m²

$L_{Aeq,d}$ = 5 dBA ≤ L_d = 40 dBA ✓

$L_{Aeq,e}$ = 5 dBA ≤ L_e = 40 dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m²)	α_m	R (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Aseo Infantil 3	A77 (Planta baja)	65	2	1.7	87.25	0.14	14.31	54.0	**5.2**

Notas:
- *L_w: Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.*
- *D: Factor de directividad de la fuente.*
- *r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.*
- *S_i: Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².*
- *α_m: Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.*
- *R: Componente del campo reverberante, m².*
- *$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.*
- *L_p: Nivel de presión acústica, dBA.*

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h) día	tarde	noche	$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
A77 (Planta baja)	5.2	12	4	---	5.2	5.2	---	5.3
					5	**5**	**0**	**5**

Notas:
- *L_p: Nivel de presión acústica, dBA.*
- *$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.*
- *L_{den}: Índice de ruido día-tarde-noche, dB.*

2 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Aula Infantil 5 (AULAS)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		158.5 m³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		40.1 m²

$L_{Aeq,d}$ = 6 dBA ≤ L_d = 40 dBA ✓

$L_{Aeq,e}$ = 6 dBA ≤ L_e = 40 dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m²)	α_m	R (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Aseo Infantil 3	A77 (Planta baja)	65	2	1.7	87.25	0.14	14.31	53.0	**6.2**

Notas:
L_w: Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.
D: Factor de directividad de la fuente.
r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.
S_i: Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².
α_m: Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.
R: Componente del campo reverberante, m².
$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.
L_p: Nivel de presión acústica, dBA.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h) día	tarde	noche	$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
A77 (Planta baja)	6.2	12	4	---	6.2	6.2	---	6.3
					6	**6**	**0**	**6**

Notas:
L_p: Nivel de presión acústica, dBA.
$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
L_{den}: Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

3 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Aula Infantil 4 (AULAS)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		158.3 m³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		40.0 m²

$L_{Aeq,d}$ = 6 dBA ≤ L_d = 40 dBA ✓

$L_{Aeq,e}$ = 6 dBA ≤ L_e = 40 dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m²)	α_m	R (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Aseo Infantil 2	A80 (Planta baja)	65	2	1.7	87.25	0.14	14.31	53.0	**6.2**

Notas:
L_w: Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.
D: Factor de directividad de la fuente.
r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.
S_i: Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².
α_m: Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.
R: Componente del campo reverberante, m².
$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.
L_p: Nivel de presión acústica, dBA.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h) día	tarde	noche	$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
A80 (Planta baja)	6.2	12	4	---	6.2	6.2	---	6.3
					6	**6**	**0**	**6**

Notas:
L_p: Nivel de presión acústica, dBA.
$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
L_{den}: Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

4 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Aula Infantil 1 (AULAS)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		162.3 m³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		39.9 m²

$L_{Aeq,d}$ = 5 dBA ≤ L_d = 40 dBA ✓

$L_{Aeq,e}$ = 5 dBA ≤ L_e = 40 dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m²)	α_m	R (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Aseo Infantil 1	A85 (Planta baja)	65	2	1.7	87.25	0.14	14.31	54.0	**5.1**

Notas:
L_w: Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.
D: Factor de directividad de la fuente.
r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.
S_i: Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².
α_m: Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.
R: Componente del campo reverberante, m².
$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.
L_p: Nivel de presión acústica, dBA.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h) día	tarde	noche	$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
A85 (Planta baja)	5.1	12	4	---	5.1	5.1	---	5.2
					5	**5**	**0**	**5**

Notas:
L_p: Nivel de presión acústica, dBA.
$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
L_{den}: Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

5 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Aula Infantil 2 (AULAS)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		158.4 m³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		40.0 m²

$L_{Aeq,d}$ = 5 dBA ≤ L_d = 40 dBA ✓

$L_{Aeq,e}$ = 5 dBA ≤ L_e = 40 dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m²)	α_m	R (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Aseo Infantil 1	A85 (Planta baja)	65	2	1.7	87.25	0.14	14.31	54.0	**5.2**

Notas:
L_w: Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.
D: Factor de directividad de la fuente.
r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.
S_i: Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².
α_m: Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.
R: Componente del campo reverberante, m².
$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.
L_p: Nivel de presión acústica, dBA.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h) día	tarde	noche	$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
A85 (Planta baja)	5.2	12	4	---	5.2	5.2	---	5.3
					5	**5**	**0**	**5**

Notas:
L_p: Nivel de presión acústica, dBA.
$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
L_{den}: Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

6 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Aula Infantil 3 (AULAS)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Volumen del recinto, V:		159.1 m³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		40.2 m²

$L_{Aeq,d}$ = 5 dBA ≤ L_d = 40 dBA ✓

$L_{Aeq,e}$ = 5 dBA ≤ L_e = 40 dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m²)	α_m	R (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Aseo Infantil 2	A80 (Planta baja)	65	2	1.7	87.25	0.14	14.31	54.0	**5.2**

Notas:
L_w: Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.
D: Factor de directividad de la fuente.
r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.
S_i: Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².
α_m: Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.
R: Componente del campo reverberante, m².
$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.
L_p: Nivel de presión acústica, dBA.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h) día	tarde	noche	$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
A80 (Planta baja)	5.2	12	4	---	5.2	5.2	---	5.3
					5	**5**	**0**	**5**

Notas:
L_p: Nivel de presión acústica, dBA.
$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
L_{den}: Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

7 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	Aula Primaria 3 (AULAS)	Protegido
Situación del recinto receptor:		Planta primera
Volumen del recinto, V:		147.7 m³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		34.1 m²

$L_{Aeq,d}$ = 3 dBA ≤ L_d = 40 dBA ✓

$L_{Aeq,e}$ = 3 dBA ≤ L_e = 40 dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m²)	α_m	R (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Aseos Alumnas	A49 (Planta primera)	65	2	2.3	105.10	0.16	19.32	54.0	**3.3**

Notas:
L_w: Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.
D: Factor de directividad de la fuente.
r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.
S_i: Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².
α_m: Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.
R: Componente del campo reverberante, m².
$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.
L_p: Nivel de presión acústica, dBA.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h) día	tarde	noche	$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
A49 (Planta primera)	3.3	12	4	---	3.3	3.3	---	3.4
					3	**3**	**0**	**3**

Notas:
L_p: Nivel de presión acústica, dBA.
$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
L_{den}: Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

8 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto: Aula Primaria 10 (AULAS) — Protegido
Situación del recinto receptor: planta segunda
Volumen del recinto, V: 147.5 m³
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A: 34.1 m²

$L_{Aeq,d}$ = 3 dBA ≤ L_d = 40 dBA ✓

$L_{Aeq,e}$ = 3 dBA ≤ L_e = 40 dBA ✓

Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referencia	L_w (dBA)	D	r (m)	S_i (m²)	α_m	R (m²)	$D_{nT,A}$ (dBA)	L_p (dBA)
Aseos Alumnas	A39 (planta segunda)	65	2	2.3	106.64	0.15	19.47	54.0	**3.3**

Notas:
L_w: Nivel de potencia sonora de la máquina, ponderado A, dBA.
D: Factor de directividad de la fuente.
r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.
S_i: Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m².
α_m: Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.
R: Componente del campo reverberante, m².
$D_{nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.
L_p: Nivel de presión acústica, dBA.

Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referencia	L_p (dBA)	Funcionamiento (h) día	tarde	noche	$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	L_{den} (dB)
A39 (planta segunda)	3.3	12	4	---	3.3	3.3	---	3.4
					3	**3**	**0**	**3**

Notas:

L_p: Nivel de presión acústica, dBA.
$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.
L_{den}: Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

3.6. AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)

3.6.1. DB-HE1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

La justificación de este DB se incorpora en el *Anexo B. Proyecto de Instalaciones*

3.6.2. DB-HE2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

La justificación de este DB se incorpora en el *Anexo B. Proyecto de Instalaciones*

3.6.3. DB-HE3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

La justificación de este DB se incorpora en el *Anexo B. Proyecto de Instalaciones*

3.6.4. DB-HE4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

La justificación de este DB se incorpora en el *Anexo B. Proyecto de Instalaciones*

3.6.5. DB-HE5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA: NO PROCEDE EN EL PRESENTE PROYECTO.

No procede su aplicación en el presente proyecto.

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4.1. CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO FORAL 154/1989 DE 29 DE JUNIO, REGLAMENTO PARA EL DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA LEY FORAL 4/88, DE 11 DE JULIO, SOBRE BARRERAS FÍSICAS Y SENSORIALES.

En el presente proyecto se da cumplimiento a lo establecido en la normativa vigente en materia de accesibilidad y queda debidamente justificado en el *Anexo D de Cumplimiento de las condiciones de Accesibilidad.*

Madrid, Febrero de 2011

ARQUITECTOS
CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P. **LA PETRA ASOCIADOS S.L.P.**

Raúl Gil Jimeno Patxi LaPetra Iriarte

PROPIEDAD

Gobierno de Navarra
Departamento de Educación

5. ANEJOS A LA MEMORIA

5.1. MEDIDAS DE ECODISEÑO

Con el fin de lograr que el edificio genere el mínimo impacto ambiental posible a lo largo de las distintas fases de todo su ciclo de vida, el diseño y el desarrollo del presente proyecto se ha realizado adoptando las siguientes medidas de ecodiseño:

En arquitectura:

- Teniendo en cuenta que no figura limitación de ocupación en el planeamiento urbanístico vigente, se ha pretendido **minimizar la ocupación del área construida de la edificación** proyectando la mayor parte del edificio de tres plantas, y obteniendo una ocupación del 41%.
  Por otro lado, a pesar de que inicialmente la propiedad planteó la intención de urbanizar la totalidad de la parcela por facilitar su mantenimiento, se ha procedido a **reducir el área de la urbanización** en un 17,5% a fin de **aumentar la zona verde** para favorecer la conservación del ecosistema. Se han incorporado al proyecto 926,59 m^2 de superficie de zona verde con áreas de terreno mejorado con unidades de especies arbóreas autóctonas que disponen de riego por goteo, y un huerto ecológico como dotación del edificio escolar.
  Aspecto ambiental: P2

- Se diseña un **sistema adecuado de infiltración de las aguas pluviales superficiales**, favoreciendo el drenaje natural del terreno mediante la creación de parterres continuos de terreno natural con árboles en el perímetro de la parcela para facilitar el almacenamiento de agua hasta su absorción.
  Aspecto ambiental: P2 / U4

- El **diseño del edificio se ha realizado de acuerdo a la demanda de los usuarios y en función a las actividades previstas,** para ello se han adecuado, las superficies al programa funcional propuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas elaborado para el Concurso (con un ligero aumento del 6,7%), y se han atendido las consideraciones realizadas por la Propiedad y el futuro Director del Centro. No obstante, se han proyectado espacios interiores flexibles mediante divisiones con uniones rápidas y desmontables de PLADUR ó similar, que permitan cambios en la distribución para adecuar su funcionamiento a nuevas necesidades de uso.
  Aspecto ambiental: F1 / E4 / U7 /D2

- El **proyecto se ha definido claramente y se ha detallado de forma precisa** para que no se produzcan malas interpretaciones que puedan conducir a rectificaciones en la ejecución de obra (demoler y volver a construir).
  Aspecto ambiental: E1 / E4 / E5

- Se realiza un **diseño que permite una buena higiene y una fácil limpieza** mediante la elección de acabados que no suponen el empleo de productos tóxicos o abrasivos o que emitan COVs (compuestos orgánicos volátiles), pavimentos de fácil limpieza (baldosas de terrazo, baldosa cerámica, pavimento vinílico heterogéneo), rincones fáciles de limpiar (rodapie de media caña en cocina, comedor…), patinillos de instalaciones y conductos de ventilación registrables, luminarias accesibles.
  Aspecto ambiental: F1 / U7 / D2

- Se ha proyectando el edificio empleando **productos de construcción y componentes ambientalmente correctos** como:

  - Falsos techos de lana mineral biosoluble sin amianto de ARMSTRONG ó similar cuyas fábricas de techos y perfilerías están acreditadas con la norma ISO 14001, con clasificación E1 para la emisión de formaldehídos, comprometidas con un proyecto de reducción del gas en el proceso de fabricación.

- Falsos techos de viruta de madera aglomerada (materia prima renovable) con magnesita (mineral natural) que respeta el medioambiente de HERAKLITH ó similar.

- Aislamientos de lana mineral en fachada, tabiquería y cubierta de URSA ó similar. El aislamiento de cubierta tipo M1021 Manta papel dispone de Declaración ambiental de Tipo III de acuerdo con la norma ISO 14025.

- Pavimento interior vinílico de GERFLOR ó similar con un proceso de fabricación que ha suprimido los metales pesados, las tintas a base de disolventes, los ftalatos labelizados CMR. Son de fácil mantenimiento para evitar el uso de metalización y reducir el uso de detergente.

- Pavimento exterior de baldosas ECOGRANIC ó similar que combate la contaminación mediante la fotocatálisis, un proceso de oxidación natural con ensayos realizados por el prestigioso laboratorio holandés de la Universidad de Twente, según norma ISO, y los estudios de campo llevados a cabo en diferentes obras ejecutadas, demuestran una eficacia descontaminante del pavimento ecoGranic de hasta un 56% en la degradación de óxidos nitrosos.

- Cubierta plana con protección flotante de losa filtrón tipo INTEMPER ó similar cuya fabricación e instalación dispone de un sistema de gestión ambiental conforme a la norma ISO 14001:2004.

Aspecto ambiental: P2 / F1 / F2 / E3 / E4/ U7/ D2

- Se ha proyectando el edificio utilizando **materiales reciclados** como:

  - Losetas ó baldosas de caucho reciclado tipo BERLA ó similar que tienen en su composición en un 90% cauchos utilizados en neumáticos, y están 100% libres de sustancias perjudiciales. Se utilizan en el pavimento de seguridad de las áreas de juego infantil.

  - Falsos techos tipo ARMSTRONG ó similar que tienen componentes reciclados conforme a la norma ISO 14021 (contenido reciclado del 54% en el tipo PLAIN, 63% en el tipo CIRRUS, 47% en el tipo FINE FISSURED y hasta el 54% en el ULTIMA OP).

  - Aislamientos de lana mineral que se componen principalmente de vidrio reciclado.

  - Baldosas exteriores ECOGRANIC ó similar que incorporan en su composición materiales procedentes del reciclaje, especialmente del sector de construcción e industrial.

  - Rellenos que se proyectan de Zahorra artificial procedente del reciclado de hormigón.

Aspecto ambiental: F1 / E4 / U7 /D2

- Se ha proyectando el edificio utilizando **materiales reciclables a su fin de vida** como:

  - Las placas de los falsos techos tipo ARMSTRONG que se reciclan para la composición de nuevas placas.

  - Las placas de los falsos techos de HERAKLITH que han demostrado ser adecuadas como material estructural en el compostaje (Patente DE 44 02 692 C 1). De esta manera el producto queda integrado en el ciclo de la naturaleza y se puede considerar ecológicamente recomendable.

  - Los aislamientos de lana de vidrio que se pueden reciclar al final de su vida, aunque es un residuo inerte con lo que puede ir a un vertedero normal.

  - Los pavimento vinílicos de GERFLOR ó similar, que son productos 100% reciclables a su fin de vida.

Aspecto ambiental: F1 / E4 / U7 /D2

- Se han utilizado **pinturas que no contengan minio o sustancias crómicas,** mediante el uso alternativo de esmalte ecológico al agua con base de resinas acrilicas que no para su aplicación sobre superficies metálicas.
  Aspecto ambiental: P2

- Se han utilizado **productos sin disolventes orgánicos,** mediante el uso alternativo de pinturas ecológicas basadas al agua que no contengan COVs, para su aplicación sobre las paredes al interior y pinturas al silicato potásico para su aplicación sobre superficies de hormigón al exterior.
  Aspecto ambiental: F1 / E4 / U7 / D2

- Se ha procurado **optimizar el cálculo de las estructuras y las cimentaciones** para reducir el consumo de materiales.
  Aspecto ambiental: F1

- Se ha calculado el **índice de contribución de la estructura de hormigón a la sostenibilidad (ICES)** para el presente proyecto, obteniendo un Nivel B con un valor de 0,62 para el ICES de Proyecto y un 0,66 el ICES de Ejecución.
  Aspecto ambiental: F1 / E1 / E2 / E3 / E4 / U7 / D2

- Se han utilizado **productos y elementos de construcción estandarizados (prefabricados y/o industrializados)** para constituir el cerramiento de las fachadas con paneles prefabricados de hormigón tipo DINESCON ó similar, forjados de prelosas prefabricadas, y los cerramientos de la pista cubierta y la cubierta del edificio con paneles metálicos estandarizados de EUROPERFIL.
  Aspecto ambiental: E4 / U7 / D2

- Se han realizado las **divisiones interiores con uniones rápidas y desmontables**, de tipo PLADUR ó similar en porcentaje de un 80% de modo que puedan modificarse los espacios y realizarse cambios en las zonas de aulas, despachos… salvo en las zona húmedas que son menos susceptibles de modificación. Aunque en el interior de baños y vestuarios se proyectan divisiones mediante mamparas de panel fenólico.
  Aspecto ambiental: F1 / E4 / U7 / D2

- Se ha procedido a **optimizar la orientación de las diferentes zonas del edificio** en razón de los perfiles de temperatura de éstas, eligiendo la orientación sureste para las aulas de infantil y noroeste-sureste para las aulas de primaria con el fin de conseguir el máximo aprovechamiento de calor y luz natural. La propuesta incorpora un voladizo como protección solar de las aulas de educación infantil y en las aulas de educación primaria orientadas al sureste y vidrios de baja emisividad para controlar la radiación solar y garantizar un perfecto comportamiento lumínico. Los despachos se sitúan al noroeste por resultar más adecuada para el uso de los ordenadores.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se ha procedido a **adecuar las características de compacidad de los edificios al uso y a las condiciones climáticas** del lugar, proyectando un edificio muy compacto de 13.944,6 m^3 de volumen y 2.071,30 m^2 de sup. envolvente, con un coeficiente de compacidad de 6,7 (> 2) lo que supone un menor gasto energético.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se ha procedido a **incorporar al diseño del edificio soluciones para minimizar las pérdidas térmicas** como evitar los puentes térmicos en los detalles constructivos de los encuentros de la fachada con los distintos elementos, aislar el forjado sanitario y la solera del gimnasio, e incrementar los espesores de los aislamientos. Se ha procedido a mejorar la transmitancia de los elementos proyectado en un 30% en fachadas, 33% en cubiertas, 2% en suelos, 60% en particiones interiores, y un 22% en el primer metros del forjado sanitario y solera con respecto a la transmitancia máxima exigida en el CTE.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se ha procedido a **elegir una carpintería que asegure un aislamiento del marco que evite los puentes térmicos,** mediante marcos metálicos con rotura de puente térmico, y a **elegir un acristalamiento apropiado para minimizar las pérdidas térmicas del edificio** y evitar aportaciones indeseadas, mediante vidrios dobles aislantes con cámara (4 + 12 + 6 mm.) de baja emisividad. La transmitancia de los marcos y vidrios ha mejorado en un 17% con respecto a la transmitancia máxima exigida en el CTE.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se ha proyectado, en la medida de lo posible, un **acceso fácil a las instalaciones** como la colocación de techos técnicos registrables para la ubicación de luminarias y sistemas de climatización, patinillos registrables y bajantes de aguas pluviales situadas por el exterior del edificio con montaje visto para facilitar el mantenimiento.
  Aspecto ambiental: F1 / E4 / U7

- Se ha procedido a **diseñar espacios cuya altura permita su fácil climatización** mediante una altura libre de 2,80 m. para todos los espacios, a excepción del gimnasio por sus requerimientos funcionales, donde se ha instalado una unidad térmica exclusiva para que posibilitar una regulación independiente. Se han dispuesto falsos techos para reducir la cantidad de energía necesaria para el acondicionamiento térmico de los espacios.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se ha procedido a **optimizar el uso de luz natural mediante una adecuada distribución de la luz dentro del edificio,** disponiendo una orientación adecuada y amplias ventanas, en proporción adecuada a la profundidad de cada espacio, para permitir el mayor paso de la luz natural en el interior, adecuadamente controlada en especial en la fachada sureste.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se ha diseñado una **instalación de ascensores eficiente,** de última generación para reducir el consumo de energía. Es un ascensor eléctrico de tracción mediante un motor de dos velocidades, sin sala de máquinas (evita un consumo excesivo de aceite) y metálico (material reciclable).
  Aspecto ambiental: U1 / U7 / D2

- Se ha proporcionado **aparcamiento para modelos de transporte más sostenibles,** como son las bicicletas, para reducir las emisiones de CO_2. Se ha dispuesto un aparcamiento para un total de 24 plazas de bicicleta próximas a la entrada principal del centro.
  Aspecto ambiental: U3

En las instalaciones:

- Se ha procedido a **incrementar los niveles de eficiencia de recuperación de calor de los sistemas de ventilación** con respecto a los niveles exigidos por el RITE en un porcentaje de 6,5% Para el presente proyecto se ha obtenido un porcentaje de aire recuperado sobre el caudal total de 100 %.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se ha procedido a **incorporar un sistema de suelo radiante** en la zona de infantil para el ahorro energético y menor consumo de combustible, ya que la temperatura de impulsión del agua requerida para climatizar el ambiente es menos que en otros tipos de unidades y se obtiene un rendimiento mayor, además del confort que supone para los usuarios.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se ha procedido a **diseñar una instalación de calefacción y climatización con la producción centralizada y la distribución zonificada con control individualizado**
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se ha proyectado la instalación de calderas de condensación con rendimientos superiores al 100% aprovechando la energía latente de los gases de combustión al producirse la condensación parcial disminuyendo la temperatura de expulsión. Estas calderas impulsan agua a baja temperatura, consiguiendo un importante ahorro energético.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se ha utilizado un **sistema de calefacción que genere bajas emisiones de NOx y CO2 (20ppm)** como es la caldera de condensación ó bombas de calor homologada conforme a la norma DIN EN 267 que asegura una emisión de 34 mm/kwh inferior a 70 mg/kwh.
  Aspecto ambiental: E3 / U3

- Se han utilizado **termostatos programables para regular los sistemas de calefacción y climatización** para percibir los cambios de temperatura y ajustar el encendido y apagado de los equipos de calefacción y climatización de forma horaria ó en función de la ocupación.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se han instalado **sistemas de climatización tipo todo aire con enfriamiento gratuito por aire exterior (freecooling)** que permite, cuando la temperatura exterior es favorable, la entrada de aire exterior con by-pass en la unidad de tratamiento de aire para refrigeración gratuita de los ambientes interiores.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se ha realizado un **estudio de la distribución de la iluminación artificial interior,** contando con la variable de la iluminación natural y adoptando las medidas necesarias para obtener el máximo aprovechamiento de la misma. Para ello se ha procedido a realizar una zonificación de los circuitos con interruptores diferenciados y claramente identificados, especialmente en las zonas próximas a los huecos acristalados de fachada.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se han empleado **en los interiores lámparas de alta eficiencia** adecuadas a las características de cada espacio, la actividad a desarrollar, el horario de funcionamiento, como son las luminarias con tecnología LED y las lámparas de alto rendimiento incorporándose regulación electrónica para el ajuste de luminosidad aprovechando la iluminación natural.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se ha establecido un **sistema de control y gestión de la iluminación artificial** que tiene en cuenta la sectorización de las redes de alumbrado, estableciendo en la medida de lo posible varios sistemas que permitan complementarse entre sí para ofrecer los distintos grados de iluminación en función de los requerimientos de cada momento. Se colocan termostatos ambientes en los recintos para regular la temperatura de los radiadores en función de la temperatura exterior. Asimismo se

han colocado dos sondas en el exterior del edificio que actúan directamente sobre la temperatura de impulsión a la salida de la caldera. Se consigue un ahorro energético en la iluminación global del edificio mediante la utilización de temporizadores, detectores de presencia, reguladores,…
Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1

- Se ha empleado **en exteriores un alumbrado que reduzca el consumo energético y que evite la contaminación lumínica** como son las luminarias de la urbanización de la parcela que son lámparas de diodos LEDs. Su rendimiento energético puede llegar al 90%, minimizando las emisiones de calor de las mismas y por tanto el efecto isla térmica en la zona exterior del edificio. Debido a su vida útil, se tiene una reducción enorme de costes de mantenimiento ya que no se necesita reemplazarlas, por lo que el coste de Iluminación es mucho menor. Asimismo, por su naturaleza el encendido se produce instantáneamente al 100% de su intensidad sin parpadeos ni periodos de arranque, e independientemente de la temperatura. No se degrada por el número de encendidos. Dada su naturaleza son fácilmente controlables, pudiendo producir efectos y permitiendo controles de energía que con otros dispositivos son más difíciles y caros de obtener. Los dispositivos LED utilizados son ecológicos ya que no contienen mercurio, tienen una duración mayor, ahorran gran cantidad de energía, un punto significativo a tener en cuenta en las instalaciones y especialmente en las de tipo público, y no producen casi contaminación lumínica.
  A su vez se ha evitado la iluminación ornamental para destacar el edificio únicamente se ha dispuesto la necesaria que no sobrepase los niveles de seguridad.
  Aspecto ambiental: P2 / F2 / E1 / E3 / U1 /U3

- Se han utilizado **aparatos eléctrico-electrónicos respetuosos con el medio ambiente** que necesitan menos energía y menos agua para su funcionamiento y que incorporan materiales reciclados y/o reciclables.
  Aspecto ambiental: F2 / E1 / U1 / U2

- Se ha procedido a **regular la presión en los sistemas de suministro de agua** para reducir el consumo.
  Aspecto ambiental: U2 / U4

- Se han instalado **equipamientos, dispositivos y sistemas que permitan e impulsen el ahorro de agua durante el uso del edificio** como son los pulsadores temporizados y perlizadores.
  Aspecto ambiental: F2 / E1/ E2/ U2 / U4

- En general, se han proyectado **los lavabos de aseos, empleando únicamente agua fría,** al no ser un objetivo prioritario el confort térmico en ellos para un edificio de uso docente, salvo en los casos donde es aconsejable como en los aseos de las aulas infantiles o en las duchas del gimnasio.
  Aspecto ambiental: F2 / E1/ E2 / U2 / U4

- Se han instalado **equipos de control y monitorización de consumo energético y de consumo de agua** como son los contadores de energía térmica tanto en la instalación solar como a la salida de la caldera.
  Aspecto ambiental: F2 / E1/ E2 / U2

- Se proyecta **evitar la entrada de contaminantes exteriores al edificio y se han instalado dispositivos de control** como equipos tipo ODA conforme al RITE para el filtrado del aire exterior de altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas.
  Aspecto ambiental: P2 / U3

- Se ha obtenido un **óptimo comportamiento energético del edificio**, habiéndose obtenido una **calificación energética del edificio de B**. El anexo del CALENER aporta información objetiva sobre las características energéticas del edificio, y en concreto de las emisiones de CO2 derivadas del uso de estos, de tal manera que se pueda valorar y comparar su comportamiento energético, dando como resultado un centro de alta eficiencia energética. Se ha obtenido la calificación «B» actuando sobre la protección térmica de la envolvente del edificio y sobre la eficiencia de los equipos térmicos, con una repercusión justificable sobre el precio de venta y absolutamente asumible.

Los aspectos ambientales considerados en cada fase del ciclo de vida son los siguientes:

P	**Planeamiento**	
	P1	Usos del suelo
	P2	Ecosistemas
F	**Extracción y fabricación de productos utilizados**	
	F1	Consumo de materias primas
	F2	Consumo de energía
E	**Ejecución del edificio**	
	E1	Consumo de energía
	E2	Consumo de agua
	E3	Emisiones atmosféricas
	E4	Generación de residuos
	E5	Emisión de ruidos
U	**Uso y mantenimiento del edificio construido**	
	U1	Consumo de energía
	U2	Consumo de agua
	U3	Emisiones atmosféricas
	U4	Vertidos de agua
	U5	Emisión de ruidos
	U6	Impacto visual
	U7	Generación de residuos
	U8	Transporte y movilidad urbana
D	**Deconstrucción del edificio**	
	D1	Consumo de energía
	D2	Generación de residuos
	D3	Emisión de ruidos
	D4	Emisiones atmosféricas

Madrid, Febrero de 2011

ARQUITECTOS
CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P. **LA PETRA ASOCIADOS S.L.P.**

Raúl Gil Jimeno Patxi LaPetra Iriarte

PROPIEDAD

Gobierno de Navarra
Departamento de Educación

5.2. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CON LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA APLICABLE

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD A LA ORDENACIÓN URBANÍSTICA APLICABLE

D. Raúl Gil Jimeno, arquitecto colegiado número 15.538 del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, y Patxi LaPetra Iriarte, arquitecto colegiado número 3.306 del Colegio Oficial de Arquitectos Vasco-Navarro,

DECLARAN:

Como autores del Proyecto Básico y de Ejecución de un nuevo C.P. de Educación Infantil y Primaria (6+12 uds.) situado en la parcela 826 del Polígono 6 del municipio de Cascante (Navarra), **la conformidad a la ordenación urbanística aplicable**, para que conste a los efectos oportunos.

Madrid, Febrero de 2011

ARQUITECTOS		PROPIEDAD
CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P.	**LA PETRA ASOCIADOS S.L.P.**	
Raúl Gil Jimeno	Patxi LaPetra Iriarte	Departamento de Educación

5.3 INSTRUCCIONES SOBRE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO

1. Introducción

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes.

Un edificio en buen estado ha de ser seguro. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus habitantes. Los edificios a medida que envejecen presentan peligros tales como el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Un edificio en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo. Tener los edificios en buen estado trae cuenta a sus propietarios.

El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones de electricidad, gas, calefacción o aire acondicionado permite un importante ahorro energético. En estas condiciones, los aparatos funcionan bien consumen adecuada energía y con ello se colabora a la conservación del medio ambiente.

Un edificio será confortable si es posible contar con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones, lo cual producirá un nivel óptimo de confort en un ambiente de temperatura y humedad adecuadas, adecuado aislamiento acústico y óptima iluminación y ventilación.

En resumen, un edificio en buen estado de conservación proporciona calidad de vida a sus usuarios.

2. Los elementos del edificio

Los edificios son complejos. Se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La estructura soporta el peso del edificio. Está compuesta de elementos horizontales (forjados), verticales (pilares, soportes, muros) y enterrados (cimientos). Los forjados no sólo soportan su propio peso, sino también el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares, soportes y muros reciben el peso de los forjados y transmiten toda la carga a los cimientos y éstos al terreno.

Las fachadas forman el cerramiento del edificio y lo protegen de los agentes climatológicos y del ruido exterior. Por una parte proporcionan intimidad, pero a la vez permiten la relación con el exterior a través de sus huecos tales como ventanas, puertas y balcones.

La cubierta. al igual que las fachadas, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Existen dos tipos de cubierta: las planas o azoteas, y las inclinadas o tejados.

Los paramentos interiores conforman el edificio en diferentes espacios para permitir la realización de diferentes actividades. Todos ellos poseen unos determinados acabados que confieren calidad y confort a los espacios interiores del edificio.

Las instalaciones son el equipamiento y la maquinaria que permiten la existencia de servicios para los usuarios del edificio y mediante ellos se obtiene el nivel de confort requerido por los usuarios para las funciones a realizar en el mismo.

3. Estructura del edificio: Cimentación

INSTRUCCIONES DE USO

Modificación de cargas
- Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio es imprescindible consultar a un Arquitecto.

Lesiones
- Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un Arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

- Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

- Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalces de la cimentación. Estos descalces pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

- Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe.
	Cada 10 años	Inspección de los muros de contención. Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.

4. Estructura del edificio: Estructura vertical (Muros resistentes y pilares)

INSTRUCCIONES DE USO

Uso
- Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.

- Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones
- Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control de un Arquitecto. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

Lesiones
- Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que un Arquitecto analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:
- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.
- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares.
- Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.
- Piezas de piedra fracturadas o con grietas verticales.
- Pequeños orificios en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.

- Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por un Arquitecto.

- Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los puntos de la estructura vertical de madera con riesgo de humedad.
	Cada 10 años	Revisión total de los elementos de la estructura vertical. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los pilares. Inspección del recubrimiento de hormigón de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en las paredes de bloques de hormigón ligero. Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes de bloques de mortero. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los muros.
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura vertical.
	Cada 5 años	Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.
	Cada 10 años	Renovación del tratamiento de la madera de la estructura vertical contra los insectos y hongos.

5. Estructura del edificio: Estructura horizontal (forjados de piso y de cubierta)

INSTRUCCIONES DE USO

Uso
- En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso, como es el caso de armarios y librerías cerca de pilares o paredes de carga.

- En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones
- La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

Lesiones
- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:
- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas que no ajustan.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

Uso
- Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

Modificaciones
- Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a un Arquitecto.

Lesiones
- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:
- Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.
- Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.
- Manchas de óxido en elementos metálicos.
- Pequeños agujeros en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los elementos de madera de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 5 años	Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiquillos palomeros y las soleras. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta.
	Cada 10 años	Control de aparición de lesiones, como fisuras y grietas, en las bóvedas tabicadas. Revisión general de los elementos portantes horizontales. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal. Revisión del revestimiento de protección contra incendios de los perfiles de acero de la estructura horizontal
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 10 años	Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Repintado de la pintura resistente al fuego de la estructura horizontal con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Renovación del tratamiento de la madera de la estructura horizontal y de la cubierta contra los insectos y hongos.

6. Fachadas exteriores

INSTRUCCIONES DE USO

Las fachadas separan la vivienda del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o el calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada constituye la imagen externa de la casa y de sus ocupantes, conforma la calle y por lo tanto configura el aspecto de nuestra ciudad. Por esta razón, no puede alterarse (cerrar balcones con cristal, abrir aberturas nuevas, instalar toldos o rótulos no apropiados) sin tener en cuenta las ordenanzas municipales y la aprobación de la Comunidad de Propietarios.

La constitución de los muros cortina puede ser muy compleja, siendo necesario para su mantenimiento personal especialista.
En los balcones y galerías no se deben colocar cargas pesadas, como jardineras o materiales almacenados. También debería evitarse que el agua que se utiliza para regar gotee por la fachada.

Aislamiento térmico
Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Un Arquitecto deberá analizar los síntomas adecuadamente para determinar posibles defectos en el aislamiento térmico.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar.

Aislamiento acústico
El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior de la casa.

El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 5 años	Inspección general de los elementos de estanquidad de los remates y aristas de las cornisas, balcones, dinteles y cuerpos salientes de la fachada.
	Cada 10 años	Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre los cerramientos de piedra. Inspección de posibles lesiones por deterioro del recubrimiento de los paneles de hormigón. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en los cerramientos de bloques de hormigón ligero o de mortero Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de los antepechos. Limpieza de los paneles para eliminar el polvo adherido.
	Cada año	Limpieza de la superficie de las cornisas.
Renovar	Cada 2 años	Renovación del tratamiento superficial de los paneles de madera y fibras de celulosa
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura auxiliar.

7. Paredes medianeras

INSTRUCCIONES DE USO

Las paredes medianeras son aquéllas que separan al edificio de los edificios vecinos. Cuando éstos no existan o sean más bajos, las medianeras quedarán a la vista y deberán estar protegidas como si fueran fachadas.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas de las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 5 años	Control del estado de las juntas, las fijaciones y los anclajes de los tabiques pluviales de chapa de acero galvanizado. Control del estado de las juntas, las fijaciones, los anclajes y la aparición de fisuras en los tabiques pluviales de placas de fibrocemento. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiques pluviales de cerámica. Inspección general de los tabiques pluviales.
	Cada 10 años	Inspección general de las medianeras vistas con acabados continuos.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura a la cal de las medianeras vistas.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura plástica de las medianeras vistas.

	Cada 5 años	Repintado de la pintura al silicato de las medianeras vistas.
	Cada 20 años	Renovación del revoco de las medianeras vistas.

8. Acabados de fachada

INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

Con el paso del tiempo, la pintura a la cal se suele decolorar o manchar por los goteos del agua de lluvia. Si se quiere repintar, debe hacerse con el mismo tipo de pintura.

Las paredes esgrafiadas deben tratarse con mucho cuidado para no dañar los morteros de cal. Si tienen lesiones se debe acudir a un especialista estucador para limpiarlos o repararlos.

Los aplacados de piedra natural se ensucian con mucha facilidad dependiendo de la porosidad de la piedra. Consulte a un Arquitecto la posibilidad de aplicar un producto protector incoloro.

Los azulejos se pueden limpiar con agua caliente. Debe vigilarse que no existan piezas agrietadas, ya que pueden desprenderse con facilidad.

La obra vista puede limpiarse cepillándola. A veces, pueden aparecer grandes manchas blancas de sales del mismo ladrillo que se pueden cepillar con una disolución de agua con vinagre.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de la sujeción de los aplacados de la fachada y del agarre del mortero.
	Cada 5 años	Inspección de la sujeción metálica de los aplacados de la fachada.
	Cada 10 años	Inspección general de los acabados de la fachada. Inspección del mortero monocapa de la fachada.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza del aplacado de piedra de la fachada. Limpieza del alicatado de piezas cerámicas de la fachada. Limpieza de la obra vista de la fachada. Limpieza del aplacado con paneles ligeros de la fachada.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura a la cal de la fachada.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura plástica de la fachada.
	Cada 5 años	Repintado de la pintura al silicato de la fachada.
	Cada 15 años	Renovación del revestimiento de resinas de la fachada.
	Cada 20 años	Renovación del estuco a la cal de la fachada. Renovación del revestimiento y acabado enfoscado de la fachada. Renovación del esgrafiado de la fachada.

9. Ventanas, barandillas, rejas y persianas

INSTRUCCIONES DE USO

Las ventanas y balcones exteriores son elementos comunes del edificio aunque su uso sea mayoritariamente privado. Cualquier modificación de su imagen exterior (incluido el cambio de perfilería) deberá ser aprobada por la Comunidad de Propietarios. No obstante, la limpieza y el mantenimiento corresponde a los usuarios de las viviendas.

No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos.

No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanquidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad.

Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

El PVC se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de madera, debe evitarse forzar los listones cuando pierdan la horizontalidad o se queden encallados en las guías.

En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de PVC, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.
	Cada 2 años	Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas y balconeras. Se repararán si es necesario.
	Cada 5 años	Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas. Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararan si es necesario. Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las rejas
	Cada 10 años	Limpieza de las barandas de piedra de la fachada.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las ventanas, balconeras, persianas y celosías. Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y balconeras, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredera.
	Cada año	Limpieza con un producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados
Renovar	Cada año	Engrasado de los herrajes de ventanas y balconeras.
	Cada 3 años	Reposición de las cintas de las persianas enrollables. Engrasado de las guías y del tambor de las persianas enrollables. Renovación del barniz de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de madera. Renovación del esmalte de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de acero.
	Cada 5 años	Pulido de las rayadas y los golpes de las ventanas y persianas de

		PVC. Pulido de las rayadas y los golpes del aluminio lacado.
	Cada 10 años	Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

10. Cubierta

INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico para evitar que se desprendan fibras.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua.

Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización.

Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un Arquitecto lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

Debe procurarse, siempre que sea posible, no caminar por encima de las cubiertas planas no transitables. Cuando sea necesario pisarlas hay que tener mucho cuidado de no producir

desperfectos. El personal de inspección, conservación o reparación estará provisto de zapatos de suela blanda.

La capa de grava evita el deterioro del aislamiento térmico por los rayos ultravioletas del sol. Los trabajos de reparación se realizarán siempre sin que la grava retirada sobrecargue la estructura.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a un Arquitecto.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Eliminación de la vegetación que crece entre la grava, se pueden utilizar productos herbicidas. Comprobación de la estanquidad de las juntas de dilatación de la cubierta plana. Comprobación del estado de la protección superficial de la plancha metálica e inspección de sus anclajes y del solape entre las piezas.
	Cada 2 años	Comprobación de la correcta alineación y estabilidad de las losas flotantes de la cubierta plana. Comprobación de la perfecta cubrición del aislamiento térmico por parte de la capa protectora de grava. Inspección de las placas de fibrocemento, de sus elementos de sujeción y del solape entre placas.
	Cada 3 años	Inspección de los acabados de la cubierta plana
	Cada 5 años	Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta.
Renovar	Cada 6 meses	Revisión de las piezas de pizarra y de los clavos de sujeción.
	Cada 3 años	Substitución de las juntas de dilatación de la cubierta plana.
	Cada 10 años	Substitución de la lámina bituminosa de oxiasflato, betún modificado o alquitrán modificado. Aplicación de fungicida a las cubiertas. Substitución de las pastas bituminosas.
	Cada 15 años	Substitución de la lámina de polietileno, caucho sintético de polietileno, de caucho-butilo o de PVC.
	Cada 20 años	Substitución de las placas de fibrocemento y de sus elementos de sujeción. Sustitución total de las baldosas.

11. Lucernarios, tragaluces y claraboyas

INSTRUCCIONES DE USO

Las claraboyas y los lucernarios deben limpiarse con asiduidad, ya que al ensuciarse reducen considerablemente la cantidad de luz que dejan pasar.

Por su situación dentro del edificio, deben extremarse la medidas de seguridad en el momento de limpiarlas para evitar accidentes.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado de los mecanismos de cierre y de maniobra de los lucernarios, tragaluces y claraboyas practicables. Se repararán si es necesario. Inspección del poliéster reforzado de los lucernarios, claraboyas y tragaluces con fibra de vidrio y de sus elementos de fijación. Inspección de los vidrios laminados o armados de lucernarios, claraboyas y tragaluces y de sus elementos de fijación. Inspección de todos los sellados de los tragaluces, lucernarios y claraboyas. Inspección de los lucernarios y tragaluces de vidrios moldeados. Verificación de la existencia de fisuras, deformaciones excesivas, humedades o rotura de piezas. Inspección del lucernario realizado con base de policarbonato con celdas y de sus elementos de fijación.
	Cada 5 años	Inspección de la estructura, de los anclajes y las fijaciones de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.
Renovar	Cada 3 años	Renovación de la pintura de protección del entramado de acero de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.

12. Tabiques de distribución

INSTRUCCIONES DE USO

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad de un Arquitecto.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.

Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

El ruido de personas (de los vecinos de al lado, de la gente que camina por el piso de encima) pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a un Arquitecto la solución más idónea.

Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche (juegos infantiles, televisión, etc.). Los electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, etc.) también pueden molestar.

Los límites aceptables de ruido en la sala de estar, en la cocina y en el comedor están en los 45 dB (dB: decibelio, unidad de medida del nivel de intensidad acústica) de día y en los 40 dB de noche. En las habitaciones son recomendables unos niveles de 40 dB de día y de 30 dB de noche. En los espacios comunes se pueden alcanzar los 50 dB.

Si se desea colgar objetos en los tabiques cerámicos se utilizarán tacos y tornillos.

Para colgar objetos en las placas de cartón-yeso se precisan tacos especiales o tener hecha la previsión en el interior del tabique.

Por lo general, en los cielos rasos no se pueden colgar objetos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 10 años	Inspección de los tabiques.

13. Carpintería interior

INSTRUCCIONES DE USO

Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y substituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco.

En el caso de las puertas que después de un largo período de funcionamiento correcto encajen con dificultad, previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:
- un grado de humedad elevado
- movimientos de las divisiones interiores
- un desajuste de las bisagras

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

Los cristales se limpiarán con agua jabonosa, preferentemente tibia, y se secarán. No deben fregarse con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

Los cerramientos pintados se limpiarán con agua tibia y, si hace falta, con un detergente. Después se enjuagarán.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

El aluminio anodizado hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

El PVC hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada año	Comprobación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas. Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada 5 años	Inspección del anclaje de las barandas interiores. Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.
	Cada 10 años	Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.
Limpiar	Cada mes	Limpieza de las puertas interiores. Limpieza de las barandillas interiores.
	Cada 6 meses	Abrillantado del latón, acero niquelado o inoxidable con productos especiales
Renovar	Cada 6 meses	Engrasado de los herrajes de las puertas.

	Cada 5 años	Renovación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas.
	Cada 10 años	Renovación de los acabados pintados, lacados y barnizados de las puertas. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos, puertas y barandas de madera.

14. Acabados interiores

INSTRUCCIONES DE USO

ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS
Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

La acción prolongada del agua deteriora las paredes y techos revestidos de yeso.

Cuando sea necesario pintar los paramentos revocados, se utilizarán pinturas compatibles con la cal o el cemento del soporte.

Los estucos son revestimientos de gran resistencia, de superficie dura y lisa, por lo que resisten golpes y permiten limpiezas a fondo frecuentes.

PAVIMENTOS
Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de substituirse con una cierta frecuencia.

Como norma general, se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, por ejemplo la madera, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales ni tan solo la admiten. Los productos abrasivos como la lejía, los ácidos o el amoníaco deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento.

Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo.

Las piezas desprendidas o rotas han de substituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas.

Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto.

Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados.

Los pavimentos de hormigón pueden limpiarse con una fregona húmeda o con un cepillo empapado de agua y detergente. Se pueden cubrir con algún producto impermeabilizante que haga más fácil la limpieza.

Los pavimentos de mármol sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos, como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desean abrillantar se pueden utilizar ceras líquidas especiales. El mármol se puede pulir de nuevo.

Puede fregar la pizarra y la piedra lisa con algún producto de limpieza de suelos o con sosa diluida en agua. No se deben fregar con jabón.

Los mármoles y las piedras calizas son muy sensibles a los ácidos, no se debe utilizar ácido clorhídrico para su limpieza.

El terrazo no requiere una conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o alguno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.
El mosaico hidráulico no requiere conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático o salfumant, detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o uno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

Las piezas de cerámica porosa se manchan con facilidad. Las manchas se pueden sacar mediante un trapo humedecido en vinagre hirviendo y después fregarlas con agua jabonosa. Se pueden barnizar o encerar después de tratarlas con varias capas de aceite de linaza.

Las piezas cerámicas esmaltadas sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y se fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácidos fuertes.

Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlas o desconcharlas.

Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales.
Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

Los pavimentos de corcho son muy flexibles y elásticos, aunque tienen menor duración que los de madera.

La resistencia al rozamiento y a las acciones derivadas del uso dependen del tipo de barniz protector utilizado. Es conveniente que el barniz sea de la mayor calidad ya que resulta difícil y caro el pulido y rebarnizado.

Los pavimentos de goma o sintéticos se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión. No se deben utilizar productos disolventes.
El comportamiento frente al uso continuado a que se ven sometidos es muy diferente, por lo cual se seguirán las recomendaciones del fabricante del producto.

Es conveniente evitar que los pavimentos de madera sufran cambios bruscos y extremos de temperatura y humedad. La madera húmeda es más atacable por los hongos y los insectos, y es necesario aumentar la vigilancia en este caso.

Su dureza depende de la madera utilizada. Las maderas más blandas precisarán una conservación más cuidada. Los objetos punzantes, como los tacones estrechos de algunos zapatos, son especialmente dañinos. Para proteger la superficie es conveniente el uso de barnices de resistencia y elasticidad elevadas.

La limpieza se realizará en seco, sacando las manchas con un trapo humedecido en amoníaco.

La madera colocada en espacios interiores es muy sensible a la humedad, por lo tanto debe evitarse la producción abundante de vapor de agua o que se vierta agua en forma líquida. Conviene mantener un grado de humedad constante, los humidificadores ambientales pueden ser una buena ayuda.

Estos pavimentos tienen una junta perimetral para absorber movimientos, oculta bajo el zócalo. Estas juntas deben respetarse y no pueden ser obstruidas o rellenadas.

Si el acabado es encerado no se puede fregar, se debe barrer y sacarle el brillo con un trapo de lana o con una enceradora eléctrica. Si pierde brillo se debe añadir cera. La cera vieja se eliminará cuando tenga demasiado grueso. Se puede utilizar un cepillo metálico y un desengrasante especial o la misma enceradora eléctrica con un accesorio especial. Se pasará el aspirador y se volverá a encerar.

Al parquet de madera, si está barnizado, se le debe pasar un trapo húmedo o una fregona un poco humedecida. Se recuerda que el parquet no se puede empapar y que no se puede utilizar agua caliente.

Los pavimentos textiles, denominados generalmente moquetas, tienen composiciones muy variables que conforman sus características.

La limpieza y conservación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Precisan la eliminación frecuente del polvo, a ser posible diariamente, y una limpieza con espuma seca periódica.

Las moquetas y materiales sintéticos son combustibles, aunque habitualmente incorporan productos ignifugantes en su fabricación. Algunas moquetas acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de PVC se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión, no deben utilizarse productos disolventes.

Los pavimentos plásticos tienen un buen comportamiento y su conservación es sencilla. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al

soporte. Estos materiales acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de linóleo se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente.
Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de los pavimentos de goma, parquet, moqueta, linóleo o PVC.
	Cada 5 años	Inspección de los pavimentos de hormigón, terrazo, cerámica, mosaico, gres o piedra natural. Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales.
Limpiar	Cada mes	Cepillado o limpieza con aspirador de los revestimientos textiles o empapelados.
	Cada 6 meses	Limpieza de la moqueta con espuma seca. Encerado de los pavimentos de cerámica natural porosa. Abrillantado del mosaico hidráulico. Limpieza de los revestimientos estucados, aplacados de cerámica, piedra natural, tableros de madera, revestimientos de corcho o sintéticos. Abrillantado del terrazo.
Renovar	Cada 5 años	Tratamiento de los revestimientos interiores de madera con productos que mejoren su conservación y las protejan contra el ataque de hongos y insectos. Repintado de los paramentos interiores.
	Cada 10 años	Pulido y barnizado de los pavimentos de corcho o parquet. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquets. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquets.

15. Instalaciones: Red de Evacuación

INSTRUCCIONES DE USO

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos de las viviendas y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañales, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio u otro sistema autorizado.

Actualmente, en la mayoría de edificios, hay una sola red de saneamiento para evacuar conjuntamente tanto las aguas fecales o negras como las aguas pluviales. La tendencia es separar la red de aguas pluviales por una parte y, por la otra, la red de aguas negras. Si se diversifican las redes de los municipios se producirán importantes ahorros en depuración de aguas.

En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios.

La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitar, bastoncillos, etc.

Las substancias y elementos anteriores, por sí mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc.

Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior.

Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o substancias tóxicas. Como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua.

Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección de un Arquitecto.

Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible.

Durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas de fibrocemento.
No deben conectarse a la fosa séptica los desagües de piscinas, rebosaderos o aljibes.

La extracción de lodos se realizará periódicamente, de acuerdo con las características específicas de la depuradora y bajo supervisión del Servicio Técnico. Antes de entrar o asomarse, deberá comprobarse que no haya acumulación de gases combustibles (metano) o gases tóxicos (monóxido de carbono). Todas las operaciones nunca las hará una persona sola.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Revisión del estado de los canalones y sumideros. Revisión del buen funcionamiento de la bomba de la cámara de bombeo.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red horizontal colgada del forjado. Inspección de los anclajes de la red vertical vista.
	Cada 3 años	Inspección del estado de los bajantes. Inspección de los albañales.
Limpiar	Cada mes	Vertido de agua caliente por los desagües.
	Cada 6 meses	Limpieza de los canalones y sumideros de la cubierta.
	Cada año	Limpieza de las fosas sépticas y los pozos de decantación y digestión, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones. Limpieza de la cámara de bombeo, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones.
	Cada 3 años	Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sifónicas.

16. Instalaciones: Red de Fontanería

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades
El mantenimiento de la instalación a partir del contador (no tan sólo desde la llave de paso de la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios.

El cuarto de contadores será accesible solamente para el portero o vigilante y el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejas de ventilación no estén obstruidas así como el acceso al cuarto.

Precauciones
Se recomienda cerrar la llave de paso de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso.
Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra.

Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior.

El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanquidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.
Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba.
Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.
En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Alternación del funcionamiento de las bombas de los grupos de presión. Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay. Revisión de pérdidas de agua de los grifos.
	Cada año	Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante. Revisión general del grupo de presión. Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red de agua vista. Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos. Revisión del contador de agua.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza del quemador y del piloto de encendido del calentador de gas. Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.
	Cada año	Limpieza del depósito de agua potable, previo vaciado del mismo.
	Cada 15 años	Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de la conducciones.

17. Instalaciones: Red de Electricidad

INSTRUCCIONES DE USO

La instalación eléctrica de cada vivienda o de los elementos comunes del edificio está formada por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA).

El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente.
El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor.

Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

Responsabilidades
El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada a la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios.

El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Precauciones
Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos).

No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio.

Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si se deja el frigorífico en funcionamiento, no es posible desconectar el interruptor de control de potencia, pero sí cerrar los pequeños interruptores automáticos de los otros circuitos.

Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador.

Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas debido al incremento del uso de electrodomésticos. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del estado de la antena de TV. Inspección de la instalación fotovoltaica de producción de electricidad. Inspección del estado del grupo electrógeno. Inspección de la instalación del portero electrónico. Inspección de la instalación de video portero. Revisión del funcionamiento de la apertura remota del garaje.
	Cada 2 años	Comprobación de conexiones de la toma de tierra y medida de su resistencia.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM. Revisión general de la red de telefonía interior. Revisión general de la instalación eléctrica.

18. Instalaciones: Red de Gas

INSTRUCCIONES DE USO

Precauciones
Los tubos de gas no han de utilizarse como tomas de tierra de aparatos eléctricos ni tampoco para colgar objetos.

Se recomienda que en ausencias prolongadas se cierre la llave de paso general de la instalación de gas de la vivienda o local. También es conveniente cerrarla durante la noche.

Los tubos flexibles de conexión del gas a los aparatos no deberán tener una longitud superior a 1,50 metros y deben llevar impreso el período de su vigencia, el cual no deberá haber caducado. Es importante asegurarse de que el tubo flexible y las conexiones del aparato estén acopladas directamente y no bailen. Deben sujetarse los extremos mediante unas abrazaderas. No debe estar en contacto con ninguna superficie caliente, por ejemplo cerca del horno.

En caso de fuga
Si se detecta una fuga de gas, deberá cerrarse la llave de paso general de la instalación del piso o local, ventilar el espacio, no encender fósforos, no pulsar timbres ni conmutadores eléctricos y evitar las chispas.

Deberá avisarse inmediatamente a una empresa instaladora de gas autorizada o al servicio de urgencias de la compañía. Sobre todo, no se deben abrir o cerrar los interruptores de luz ya que producen chispas.

Responsabilidades
El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de entrada del inmueble y el contador corresponde al propietario del inmueble o a la comunidad de propietarios.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora y el de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Si desea dar suministro a otros aparatos de los que tiene instalados debe pedirse permiso a la propiedad del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. La instalación de nuevos aparatos la debe realizar una empresa instaladora de gas autorizada.

Deben leerse atentamente las instrucciones de los aparatos de gas, proporcionadas por los fabricantes, antes de utilizarlos por primera vez.

El grado de peligrosidad de esta instalación es superior a las demás, razón por la cual se extremarán las medidas de seguridad.

El gas propano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

Las bombonas de gas propano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de calor. Se evitará ponerlas en espacios subterráneos.

El gas butano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

Si no se toman precauciones de ventilación, no se dejará nunca una estufa de butano encendida en la habitación mientras se está durmiendo.

Las bombonas de gas butano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de calor. Se evitará ponerlas en espacios subterráneos.

El gas natural es menos pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes altas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.
	Cada 4 años	Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.
	Cada 10 años	Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.
	Cada 12 años	Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.
Limpiar	Cada año	Limpieza del interior de la chimenea de la caldera. Preferentemente antes del invierno.
Renovar	Cada 4 años	Substitución de los tubos flexibles de la instalación de gas según norma UNE 60.711.

19. Instalaciones: Chimeneas, Extractores y Conductos de Ventilación

INSTRUCCIONES DE USO

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores de las viviendas deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol, durante 20 ó 30 minutos. Es mejor ventilar los dormitorios a primera hora de la mañana. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de las cocinas y los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las rejillas de los conductos de ventilación.
	Cada año	Desinfección y desinsectación de las cámaras y conductos de basuras.

20. Equipamientos: Ascensor

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades
Alguien debe hacerse responsable del funcionamiento de la instalación. Normalmente es el presidente de la Comunidad de Propietarios o el conserje.

El mantenimiento de la instalación de ascensores debe encargarse a una empresa especializada mediante un contrato. Esta empresa registrará las fechas de visita, el resultado de las inspecciones y las incidencias en un Libro de Registro de Revisiones, el cual permanecerá en poder del responsable de la instalación.

El cuarto de máquinas será accesible solamente para el portero o vigilante, y el personal de mantenimiento. Debe vigilarse que las rejas de ventilación no estén obstruidas así como tampoco el acceso al cuarto.

Precauciones
Los ascensores no pueden ser utilizados por niños que no vayan acompañados de personas adultas.

El ascensor puede soportar un peso limitado y un número máximo de personas (indicados en la cabina y en el apartado anterior). Esta limitación debe respetarse para evitar accidentes. Los ascensores no se pueden utilizar como montacargas.

Si se observa cualquier anomalía (las puertas se abren en medio del recorrido, el ascensor se para quedando desnivelado respecto al rellano, hay interruptores que no funcionan, etc.) habrá que parar el servicio y avisar a la empresa de mantenimiento.

Si el ascensor se queda sin electricidad, no se debe intentar salir de la cabina. Se debe esperar a que se restablezca el suministro de electricidad o que la cabina se remonte manualmente hasta un rellano.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Mantenimiento reglamentario del ascensor
	Cada 4 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.
	Cada 6 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.

21. Equipamientos: Calefacción y Refrigeración

INSTRUCCIONES DE USO

Deben leerse y seguirse las instrucciones de la instalación antes de ponerla en funcionamiento por primera vez.

El correcto mantenimiento de la instalación es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón hay que prestarle las máximas atenciones para obtener un rendimiento óptimo.

Si los radiadores disponen de purgadores individuales se debe quitar el aire que pueda haber entrado dentro de la instalación. Los radiadores que contienen aire no calientan, y este mismo aire permite que se oxiden y se dañen más rápidamente. Tampoco deje nunca sin agua la instalación, aunque no funcione.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe disponer de un libro de mantenimiento. Comprobación del manómetro de agua, temperatura de funcionamiento y reglaje de llaves de la caldera de calefacción. Limpieza de las rejillas o persianas difusoras de los aparatos de refrigeración.
	Cada 6 meses	Comprobación y substitución, en caso necesario, de las juntas de unión de la caldera con la chimenea.
	Cada año	Revisión general de la instalación de refrigeración. Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe extender un certificado, el cual no será necesario entregar a la Administración.
	Cada 4 años	Realización de una prueba de estanquidad y funcionamiento de la instalación de calefacción
Limpiar	Cada año	Limpieza del filtro y comprobación de la estanquidad de la válvula del depósito de gas-oil. Purgado del circuito de radiadores de agua para sacar el aire interior antes del inicio de temporada.
	Cada 2 años	Limpieza de los sedimentos interiores y purgado de los latiguillos del depósito de gas-oil.

22. Equipamientos: Instalaciones de Protección

INSTRUCCIONES DE USO

Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente.

En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico.

Según el tipo de edificio, es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso.

Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa especializada del sector.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Verificación de la buena accesibilidad de las escaleras de incendio y puertas de emergencia. Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita.
	Cada 6 meses	Verificación de las juntas, tapas y presión de salida en las bocas de incendio. Verificación del llenado del aljibe para bocas de incendio. Inspección y comprobación del buen funcionamiento del grupo de presión para las bocas de incendio. Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante.
	Cada año	Inspección general de todas las instalaciones de protección. Verificación de los elementos de la columna seca, juntas, tapas, llaves de paso, etc.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de pararrayos.
Limpiar	Cada mes	Limpieza del alumbrado de emergencia.
	Cada 6 meses	Limpieza de los detectores de humos y de movimiento

Madrid, Febrero de 2011

ARQUITECTOS
CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P. **LA PETRA ASOCIADOS S.L.P.**

Raúl Gil Jimeno Patxi LaPetra Iriarte

PROPIEDAD

Gobierno de Navarra
Departamento de Educación

5.4. NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE SINIESTRO O SITUACIONES DE EMERGENCIA

Los usuarios de los edificios deben conocer cual ha de ser su comportamiento si se produce una emergencia. El hecho de actuar correctamente con rapidez y eficacia en muchos casos puede evitar accidentes y peligros innecesarios.

A continuación se expresan las normas de actuación más recomendables ante la aparición de diez diferentes situaciones de emergencia.

1. Incendio
MEDIDAS DE PREVENCIÓN
- Evite guardar dentro de casa materias inflamables o explosivas como gasolina, petardos o disolventes.
- Limpie el hollín de la chimenea periódicamente porque es muy inflamable.
- No acerque productos inflamables al fuego ni los emplee para encenderlo.
- No haga bricolaje con la electricidad. Puede provocar sobrecalentamientos, cortocircuitos e incendios.
- Evite fumar cigarrillos en la cama, ya que en caso de sobrevenir el sueño, puede provocar un incendio.
- Se debe disponer siempre de un extintor en casa, adecuado al tipo de fuego que se pueda producir.

ACTUACIONES UNA VEZ DECLARADO EL INCENDIO
- Se deben desconectar los aparatos eléctricos y la antena de televisión en caso de tormenta.
- Avise rápidamente a los ocupantes de la casa y telefonee a los bomberos.
- Cierre todas las puertas y ventanas que sea posible para separarse del fuego y evitar la existencia de corrientes de aire. Moje y tape las entradas de humo con ropa o toallas mojadas.
- Si existe instalación de gas, cierre la llave de paso inmediatamente, y si hay alguna bombona de gas butano, aléjela de los focos del incendio.
- Cuando se evacua un edificio, no se deben coger pertenencias y sobre todo no regresar a buscarlas en tanto no haya pasado la situación de emergencia.
- Si el incendio se ha producido en un piso superior, por regla general se puede proceder a la evacuación.
- Nunca debe utilizarse el ascensor.
- Si el fuego es exterior al edificio y en la escalera hay humo, no se debe salir del edificio, se deben cubrir las rendijas de la puerta con trapos mojados, abrir la ventana y dar señales de presencia.
- Si se intenta salir de un lugar, antes de abrir una puerta, debe tocarla con la mano. Si está caliente, no la abra.
- Si la salida pasa por lugares con humo, hay que agacharse, ya que en las zonas bajas hay más oxigeno y menos gases tóxicos. Se debe caminar en cuclillas, contener la respiración en la medida de lo posible y cerrar los ojos tanto como se pueda.
- Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación debe realizarse hacia abajo, nunca hacia arriba.

2. Gran nevada
- Compruebe que las ventilaciones no quedan obstruidas.
- No lance la nieve de la cubierta del edificio a la calle. Deshágala con sal o potasa.
- Pliegue o desmonte los toldos.

3. Pedrisco
- Evite que los canalones y los sumideros queden obturados.
- Pliegue o desmonte los toldos.

4. Vendaval
- Cierre puertas y ventanas
- Recoja y sujete las persianas
- Retire de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al exterior.

- Pliegue o desmonte los toldos.
- Después del temporal, revise la cubierta para ver si hay tejas o piezas desprendidas con peligro de caída.

5. Tormenta
- Cierre puertas y ventanas
- Recoja y sujete las persianas
- Pliegue o desmonte los toldos.
- Cuando acabe la tormenta revise el pararrayos y compruebe las conexiones.

6. Inundación
- Tapone puertas que accedan a la calle.
- Ocupe las partes altas de la casa.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- No frene el paso del agua con barreras y parapetos, ya que puede provocar daños en la estructura.

7. Explosión
- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- Desconecte la instalación eléctrica.

8. Escape de gas sin fuego
- Cierre la llave de paso de la instalación de gas.
- Cree agujeros de ventilación, inferiores si es gas butano, superiores si es gas natural.
- Abra puertas y ventanas para ventilar rápidamente las dependencias afectadas.
- No produzca chispas como consecuencia del encendido de cerillas o encendedores.
- No produzca chispas por accionar interruptores eléctricos.
- Avise a un técnico autorizado a al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

9. Escape de gas con fuego
- Procure cerrar la llave de paso de la instalación de gas.
- Trate de extinguir el inicio del fuego mediante un trapo mojado o un extintor adecuado.
- Si apaga la llama, actúe como en el caso anterior.
- Si no consigue apagar la llama, actúe como en el caso de incendio.

10. Escape de agua
- Desconecte la llave de paso de la instalación de fontanería.
- Desconecte la instalación eléctrica.
- Recoja el agua evitando su embalsamiento que podría afectar a elementos del edificio.

Madrid, Febrero de 2011

ARQUITECTOS
CÓDIGO ARQUITECTURA, S.L.P. **LA PETRA ASOCIADOS S.L.P.**

Raúl Gil Jimeno Patxi LaPetra Iriarte

PROPIEDAD

Departamento de Educación