

MEMORIA

PROYECTO BÁSICO DE AULARIO DE FP EN EL IES-CPIFP BAJO ARAGÓN DE ALCAÑIZ

ALCAÑIZ. TERUEL

ÍNDICE**I.- MEMORIA DESCRIPTIVA**

1. Introducción, antecedentes y agentes intervinientes
2. Descripción de la propuesta
3. Condicionantes urbanísticos
4. Superficies construidas y útiles

II.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. Sistema estructural
2. Sistema envolvente
3. Sistema de compartimentación
4. Sistemas de acabados
5. Sistemas de acondicionamiento de instalaciones
 - Red de saneamiento horizontal y vertical
 - Instalación de fontanería
 - Instalación de electricidad
 - Instalación de calefacción
 - Instalación de gas
 - Instalación de protección contra incendios
 - Instalación de telecomunicaciones
 - Infraestructuras TIC
 - Instalación de medios de elevación
 - Instalación de pararrayos

III.- CUMPLIMIENTO CTE**DB-SI.- Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio**

- SI 1: Propagación interior
- SI 2 Propagación exterior
- SI 3 Evacuación
- SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- SI 5 Intervención de bomberos
- SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

DB-SUA.- Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad

- SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- SUA2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SUA5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SUA6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SUA8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo
- SUA9 Accesibilidad

IV.- ANEXOS:

- 1.- SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS
- 2.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

I.- MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente PROYECTO tiene por **objeto** la definición arquitectónica y constructiva de un nuevo edificio de Formación Profesional en el IES-CPIFP Bajo Aragón de Alcañiz.

El encargo: con fecha 4 de octubre de 2021, el Departamento de Educación Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón y Arquitectura Metropolitana Atópica, S.L.P. formalizan el contrato de prestación de servicios para la Redacción del PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN de obras de construcción de un AULARIO DE FP EN EL IES-CPIFP BAJO ARAGÓN DE ALCAÑIZ.

El equipo redactor del presente Proyecto lo dirige. D. Jesús Marco Llombart, arquitecto colegiado en el Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón con el número 2.036, en representación de Arquitectura Metropolitana Atópica, S.L, registrada en el Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón con número 10.119, con CIF B-99.025.165 y con domicilio en el Paseo Independencia nº 34, 4º derecha de Zaragoza.

La parcela en la que se ubicará el nuevo edificio se encuentra en el interior de la parcela destinada a Equipamiento Docente según el PGOU de Alcañiz, en la que actualmente se ubica el Centro Público Integrado Bajo Aragón constituido por varios edificios. Dicha parcela identificada con la referencia catastral 1388101YL4418G0001QI, cuenta con una extensión superficial de 57.153 m².



La superficie construida total de los edificios existentes en el interior de la parcela suma 18.537 m², con una ocupación en planta baja de 10.922 m²

El nuevo aulario se ubica junto al acceso principal desde la calle Salvador Allende, en la zona libre de edificación existente entre el edificio “Cardenal Ram”, el bloque que alberga el Ciclo de Automoción y el edificio de Sanidad.

El ámbito de actuación el en que se ubica el edificio cuenta con una superficie de 2.576,89 m² y linda por el Oeste con la calle Salvador Allende, el resto de linderos están conformados por viales interiores o espacios libres del actual centro educativo.

DATOS DESCRPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
CM MATADERO S PLZO P101
48000 ALCAÑIZ (TERUEL)

Clase: URBANO

Uso principal: Almacén/Estas

Superficie construida: 18.357 m2

Año construcción: 1975

Construcción

Detalle	Ordenes / Hojas / Planos	Superficie m2
ALCAÑIZ	00001	1913
ALCAÑIZ	00009	1856
ALCAÑIZ	00011	1704
ENDEGANDA	00017	2.807
ENDEGANDA	00018	1.709
ENDEGANDA	00019	1.034
ENDEGANDA	00017	3.109
ENDEGANDA	00021	704
ENDEGANDA	00022	2.286
ENDEGANDA	01-02	1.188
ENDEGANDA	01-03	1.021
ENDEGANDA	01-04	19
ENDEGANDA	01-05	176
ENDEGANDA	01-06	199
ENDEGANDA	01-07	194
ENDEGANDA	01-08	194
ENDEGANDA	01-09	194
ENDEGANDA	01-10	194
ENDEGANDA	01-11	194
ENDEGANDA	01-12	194
ENDEGANDA	01-13	194
ENDEGANDA	01-14	194
ENDEGANDA	01-15	194
ENDEGANDA	01-16	194
ENDEGANDA	01-17	194
ENDEGANDA	01-18	194
ENDEGANDA	01-19	194
ENDEGANDA	01-20	194
ENDEGANDA	01-21	194
ENDEGANDA	01-22	194
ENDEGANDA	01-23	194
ENDEGANDA	01-24	194
ENDEGANDA	01-25	194
ENDEGANDA	01-26	194
ENDEGANDA	01-27	194
ENDEGANDA	01-28	194
ENDEGANDA	01-29	194
ENDEGANDA	01-30	194
ENDEGANDA	01-31	194
ENDEGANDA	01-32	194
ENDEGANDA	01-33	194
ENDEGANDA	01-34	194
ENDEGANDA	01-35	194
ENDEGANDA	01-36	194
ENDEGANDA	01-37	194
ENDEGANDA	01-38	194
ENDEGANDA	01-39	194
ENDEGANDA	01-40	194
ENDEGANDA	01-41	194
ENDEGANDA	01-42	194
ENDEGANDA	01-43	194
ENDEGANDA	01-44	194
ENDEGANDA	01-45	194
ENDEGANDA	01-46	194
ENDEGANDA	01-47	194
ENDEGANDA	01-48	194
ENDEGANDA	01-49	194
ENDEGANDA	01-50	194
ENDEGANDA	01-51	194
ENDEGANDA	01-52	194
ENDEGANDA	01-53	194
ENDEGANDA	01-54	194
ENDEGANDA	01-55	194
ENDEGANDA	01-56	194
ENDEGANDA	01-57	194
ENDEGANDA	01-58	194
ENDEGANDA	01-59	194
ENDEGANDA	01-60	194
ENDEGANDA	01-61	194
ENDEGANDA	01-62	194
ENDEGANDA	01-63	194
ENDEGANDA	01-64	194
ENDEGANDA	01-65	194
ENDEGANDA	01-66	194
ENDEGANDA	01-67	194
ENDEGANDA	01-68	194
ENDEGANDA	01-69	194
ENDEGANDA	01-70	194
ENDEGANDA	01-71	194
ENDEGANDA	01-72	194
ENDEGANDA	01-73	194
ENDEGANDA	01-74	194
ENDEGANDA	01-75	194
ENDEGANDA	01-76	194
ENDEGANDA	01-77	194
ENDEGANDA	01-78	194
ENDEGANDA	01-79	194
ENDEGANDA	01-80	194
ENDEGANDA	01-81	194
ENDEGANDA	01-82	194
ENDEGANDA	01-83	194
ENDEGANDA	01-84	194
ENDEGANDA	01-85	194
ENDEGANDA	01-86	194
ENDEGANDA	01-87	194
ENDEGANDA	01-88	194
ENDEGANDA	01-89	194
ENDEGANDA	01-90	194
ENDEGANDA	01-91	194
ENDEGANDA	01-92	194
ENDEGANDA	01-93	194
ENDEGANDA	01-94	194
ENDEGANDA	01-95	194
ENDEGANDA	01-96	194
ENDEGANDA	01-97	194
ENDEGANDA	01-98	194
ENDEGANDA	01-99	194
ENDEGANDA	02-00	194

PARCELA

Superficie pública: 57.153 m2

Participación del inmueble: 99.1500 %

Tipo: Parcela con varios inmuebles (área horizontal)

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Visor de datos catastrales no protegidos de la SGC'.



2.- DESCRIPCIÓN DE LA PRUPUESTA

Implantación del edificio en la parcela

El nuevo edificio de Formación Profesional se resuelve con un bloque aislado con su fachada longitudinal (Sur) alineada al andador de acceso peatonal existente frente al edificio Cardenal Ram. El aulario quedará rodeado en todo su perímetro por espacios libres de edificación creando un itinerario que conecta los espacios libres existentes frente al módulo de automoción con el andador que da acceso al Instituto Cardenal Ram. Las zonas de circulación se complementan con pequeñas zonas verdes que constituyen el recreo de los alumnos.

Los accesos peatonales al edificio ocurren a través de la fachadas Norte, frente al edificio de Automoción. La actividad de carga y descarga de los talleres también se resuelve a través del vial propuesto al Norte del edificio que se conecta por la rampa existente junto al módulo de Automoción.

La planta baja se implanta en la cota (310,65) que coincide con la del andador de acceso frente al edificio Cardenal Ram y el acceso al recinto educativo desde el vial público ocurre a través de las puertas ya existentes en la calle Salvador Allende.

Descripción de la solución propuesta

La propuesta contempla la ejecución del programa en un volumen de nueva planta desarrollado en dos alturas con un torreón de instalaciones en el que se ubica el cuarto de producción de calor.

- Planta baja: este nivel se reserva para las estancias que cuentan con mayor exigencia de altura y que son las conforman el programa de los Ciclos de Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, y el de Instalaciones Eléctricas y Automáticas que se ubican en los extremos del edificio, ambos con acceso directo desde el vial ubicado al Norte del edificio.

En la zona central del aulario, se proyecta la conserjería y la secretaría ambas conectadas visualmente con el acceso. Contiguo a estas estancias se propone el núcleo de dirección conformado por los despachos de los Jefes de Estudio y el Director.

La sala de usos múltiples se adosa al Sur del Módulo SEA con acceso desde el exterior, facilitando así su uso independiente del resto del edificio.

- Planta primera: esta planta se estructura en dos zonas claramente diferenciadas, en la primera de ellas se proyecta el programa del Ciclo de Gestión Administrativa y la segunda alberga los Departamentos de profesores y las salas de reuniones.

En la zona central, y recayendo hacia la fachada Norte, se proponen los aseos y los despachos de dirección.

Hacia la fachada Sur se han volcado las aulas polivalentes y técnicas, reservando el alzado Norte para los talleres y zonas de servicio. La circulación vertical se resuelve con dos núcleos de comunicación ubicados en la zona central del edificio.

Según la planificación establecida por la Secretaría General Técnica del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, **el Centro se construirá en dos fases con la siguiente distribución programática:**

- **Fase 1:** Ciclo de sistemas Electrotécnicos y Automatizados, Ciclo de Gestión Administrativa, secretaría y conserjería, sala de usos múltiples y despachos de dirección con sus correspondientes cuartos de instalaciones y zonas de servicio.
- **Fase 2:** Ciclo de sistemas Eléctricas y automáticas y Departamento de profesores con sus zonas de servicio.

3.- CONDICIONANTES URBANÍSTICOS

De acuerdo con el PGOU de Alcañiz, el **uso equipamiento docente** comprende los centros docentes donde se imparten las enseñanzas escolares de régimen general (Educación Infantil, Primaria, Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional), las guarderías, las enseñanzas no regladas (Academias, Centros de idiomas, etc.) la enseñanza universitaria y la investigación.

Las condiciones de edificación se especifican en el artículo 146 del PGOU, determinaciones formales, Clave E y EP. Los parámetros más resaltables son los siguientes:

- Alineaciones y rasantes: las definidas por los planos de ordenación. La configuración y distribución de los cuerpos de fábrica en cada solar habrá de ser tal que permita en el interior de cada parcela la sistematización de amplios espacios con arboleda y jardinería.
- Ocupación máxima: 100%.
- Altura de la edificación: la altura máxima es de 12 metros. A excepción de los casos excepcionales y concretos como edificios de carácter simbólico y campanarios, torres, etc.
- Edificabilidad: el coeficiente bruto es de 1,00 m²/m²s. Si lo requieren las condiciones funcionales, la edificabilidad podrá ser aumentada hasta un coeficiente de 2,33 m²/m²s para que cumpla las exigencias del programa funcional, si lo aprueba la Corporación.
- Condiciones compositivas y estéticas: la edificación se ajustará a las necesidades funcionales de los distintos equipamientos, al paisaje y a las condiciones ambientales del lugar.

La **parcela** cuenta con una extensión superficial de 57.153 m².

La **superficie construida total de los edificios existentes** en el interior de la parcela es de 18.537 m²

La **ocupación en planta baja de las edificaciones existentes** es de 10.922 m²

Superficie de la parcela	57.153 m ² .	
	PLANEAMIENTO	PROPUESTA
Altura del edificio	12 metros	12 metros
Ocupación	100%	Edificaciones existentes: 10.922 m ² Edificio objeto del proyecto: 1.633,66 Total superficie ocupada en planta baja: 12.555,66 =22%
Edificabilidad sobre rasante	1m ² /m ² 57.153 m ² .m ² x 1m ² /m ² = 57.153 m ² .m ² Ó por exigencias funcionales 2,33m ² /m ²	Edificaciones existentes: 18.537 m ² Edificio objeto del proyecto: 2.620,60 m ² Total superficie construida s/ rasante: 21.157,6
Alineaciones	Retranqueo a la calle Salvador Allende	Retranqueo a la calle Salvador Allende de 4,50 metros que permite generar una franja con arbolado.
Dotación de aparcamiento	s/ necesidades del Departamento	No precisa

Características compositivas: los alzados se resuelven con un revestimiento metálico de chapa ondulada que se interrumpen únicamente en las franjas generadas por los vanos y en las zonas coincidentes con los accesos en las que se propone un revestimiento también metálico a base de bandejas de panel composite de aluminio.

4.- SUPERFICIES CONSTRUIDAS Y ÚTILES**SUPERFICIES CONSTRUIDAS**

PLANTAS	Superficie fase 1	Superficie fase 2	Superficie total
Planta baja	1.069,81	563,85	1.633,66
Planta primera	670,15	267,37	937,52
Torreón instalaciones	49,42	0	49,42
TOTAL	1843,58	831,22	2.620,60

SUPERFICIES ÚTILES.

AULARIO FP ALCAÑIZ						
A) CICLO GESTIÓN ADMINISTRACIÓN Y ASISTENCIA	PROPUESTA			PROGRAMA DE NECESIDADES		
	Sup. Módulo	nº uds.	Sup. Útil	Sup. Módulo	nº uds.	Sup. útil
Aula-taller administrativo	125,02	1	125,02	100,00	1	100,00
Aula polivalentes	62,70	2	125,40	60,00	2	120,00
Aula empresa	60,03	1	60,03	60,00	1	60,00
TOTAL			310,45			280,00
B) INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS	PROPUESTA			PROGRAMA		
	Sup. Módulo	nº uds.	Sup. Útil	Sup. Módulo		Sup. útil
Aulas polivalentes (integrada en talleres)	0,00	0	0,00	60,00	1	60,00
Taller de instalaciones electrotécnicas	166,00	1	166,00	120,00	1	120,00
Aula técnica	62,00	2	124,00	90,00	1	90,00
Taller sistemas automáticos	166,00	1	166,00	120,00	1	120,00
TOTAL			456,00			390,00
C) SISTEMAS ELECTROTÉCNICOS Y AUTOMATIZADOS	PROPUESTA			PROGRAMA		
	Sup. Módulo	nº uds.	Sup. Útil	Sup. Módulo		Sup. útil
Aulas polivalentes (integrada en talleres)	0,00	0	0,00	60,00	1	60,00
Taller de instalaciones electrotécnicas	166,00	1	166,00	120,00	1	120,00
Aula técnica	60,80	2	121,60	90,00	1	90,00
Taller sistemas automáticos	166,00	1	166,00	120,00	1	120,00
TOTAL			453,60			390,00
D) SERVICIOS COMUNES	PROPUESTA			PROGRAMA		
	Sup. Módulo	nº uds.	Sup. Útil	Sup. Módulo		Sup. útil
Sala usos múltiples	150,10	1	150,10	150,00	1	150,00
Aseo usos múltiples	4,47	1	4,47			
Almacén	35,55	1	35,55	30,00	1	30,00
Vestuarios	0,00	0	0,00	20,00	2	40,00
	0,00	0	0,00			
Aseos	19,26	2	38,52	30,00	2	60,00
Aseos profesores/adaptado	5,60	2	11,20	6,00	2	12,00
Limpieza	4,13	1	4,13	5,00	2	10,00
Ascensor	5,00	1	5,00	5,00		
Instalaciones	39,41	1	39,41	20,00	1	20,00
TOTAL			288,38			327,00
D) ADMINISTRACIÓN/PROFESORADO	PROPUESTA			PROGRAMA		
	Sup. Módulo	nº uds.	Sup. Útil	Sup. Módulo		Sup. útil
Conserjería	10,93	1	10,93	10,00	1	10,00
Dirección	17,20	1	17,20	15,00	1	15,00

Secretaría y despacho secretario	23,98	1	23,98	30,00	1	30,00
	11,80	1	11,80			
Jefatura de estudios	15,75	1	15,75	12,00	1	12,00
Jefaturas adjuntas	15,75	1	15,75	12,00	1	12,00
Departamentos	23,70	3	71,10	20,00	5	100,00
	26,15	1	26,15			
	23,38	1	23,38			
Sala de reuniones/profesores	61,48	1	61,48	30,00	2	60,00
	28,15	1	28,15			
TOTAL			305,67			239,00
	PROPUESTA			PROGRAMA		
TOTAL ÚTIL ESPACIOS	1.859,59			1.626,00		
CIRCULACIONES	386,13			-		
TOTAL ÚTIL	2.245,72			-		
TOTAL CONSTRUIDA	Cuarto agua	54,20	2.674,80	2.373,76		
	Planta baja	1.633,66				
	Planta primera	937,52				
	Cubierta	49,42				

En Zaragoza, 8 de noviembre de 2021

Fdo. Jesús Marco Llombart

II.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

1.- SISTEMA ESTRUCTURAL**PREPARACION DEL SOLAR. DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS**

En primer lugar ejecutará cerramiento de todo el perímetro de la parcela mediante un vallado opaco, dotando la obra de las condiciones necesarias que garanticen la seguridad de los trabajadores y que impidan el paso de cualquier persona ajena al proceso constructivo.

Una vez vallado el perímetro de la parcela se procederá a la demolición de las zonas pavimentadas existentes en el interior de la parcela, se marcará el trazado de la línea eléctrica que discurre por el interior de la parcela y se procederá al replanteo general del solar y a la preparación del terreno previo al inicio de la excavación.

Con carácter general en todo el solar se deberá eliminar la capa de rellenos que alcanza una profundidad de unos 90 cm compuesta por tierra vegetal y limos arcillosos con raíces y ladrillos.

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA**Determinaciones del estudio geotécnico.**

El Estudio Geotécnico elaborado por el laboratorio Geotecnia, desarrollo y Servicios, S.A. (GEODESER) ha realizado el reconocimiento del terreno mediante

- DOS (2) sondeos a rotación de 12 de profundidad, con recuperación de testigo y ejecución de pruebas de penetración estándar.
- UN (1) ensayos de penetración dinámica continua DPSH

Del estudio del terreno el informe Geotécnico determina que la parcela está compuesta por 3 niveles:

- Nivel 0: tierra vegetal
- Nivel 1: gravas aluviales
- Nivel 2: sustrato terciario.

Nivel 1. Caracterización de las gravas aluviales: este nivel se detecta en la totalidad de los puntos de investigación bajo un pequeño nivel de tierra vegetal y está constituido por gravas de cantos poligénicos subredondeados de hasta 12 centímetros de diámetro en matriz arenosa marrón. Aparecen tramos donde la matriz es muy escasa.

Se presentan secas, sin plasticidad y con una compacidad que oscila entre media y densa.

En el entorno del S-1 la grava aparece algo menos compacta en los 5 metros respecto al resto de la parcela.

Este nivel se corresponde con una terraza aluvial del río Guadalupe y se desarrolla hasta una profundidad mínima de 8,20 metros y máxima de 8,70 metros.

Punto investigado	Cota de aparición	Cota de desaparición	Potencia en m
S1	0,70	8,90	8,30
S2	0,90	8,20	7,60

En los ensayos de penetración dinámica estándar SPT realizados se han obtenido un valor N_{30} que oscila entre 21 y Rechazo, con un valor medio de 41 golpes.

En los ensayos de penetración dinámica tipo DPSH se ha obtenido un valor que oscila entre 29 golpes y Rechazo, con un valor medio de 43 golpes.

La resistencia dinámica en punta oscila entre 312 y 400 kg/cm², con un valor medio de 408 kg/cm². Lo que permite caracterizar la compacidad del nivel analizado como MUY DENSA.

- Tensión del terreno 2,50 kg/cm² (con un desplante de 1 metro)
- Módulo de balasto 18,00 kp/cm³
- Nivel de sulfatos: 46-71 mg/Kg
- Coeficiente de permeabilidad entre 10^{-5} y 10^{-7}

Nivel 2. Caracterización del sustrato terciario: este nivel se reconoce en los sondeos S-1 y S-2, dado que en el ensayo de penetración DPSH se obtiene rechazo en las gravas del nivel 1.

Está constituido por arcilla de color marrón rojizo con vetas y niveles de yeso blanquecinos. Aparecen secas, con una consistencia dura y presentan cierta plasticidad.

Se corresponde con las arcillas rojas del sustrato terciario local que aparecen a una profundidad de entre 8,20 y 8,90 metros en los sondeos 1 y 2 respectivamente, y se extienden hasta el final de la profundidad investigada.

Punto investigado	Cota de aparición	Cota de desaparición	Potencia en m
S1	8,20	12,00	3,80
S2	8,90	12,00	3,30

En los ensayos de penetración dinámica estándar SPT realizados se ha obtenido el valor de rechazo en ambos casos. Estos valores permiten asignar a las arcillas una consistencia DURA.

La resistencia dinámica en punta oscila entre 18.8 y 29.6 kg/cm², con un valor medio de 25.04 kg/cm².

El Coeficiente de permeabilidad oscila entre 10^{-5} y 10^{-7}

El nivel de sulfatos detectado se encuentra por debajo del intervalo de **agresividad baja** por lo que NO ES NECESARIO UTILIZAR hormigones sulfatresistentes.

Nivel freático: se detecta el nivel freático a una profundidad de 8,70 metros.

Características de la cimentación propuesta

Se deberá eliminar la capa de rellenos y tierra vegetal, que según el Estudio Geotécnico cuenta con un espesor medio de unos 90 cm.

Según los resultados del Estudio Geotécnico se deberá apoyar en el nivel geotécnico 1 (gravas aluviales) que aparecen aproximadamente a unos 90 cm de profundidad y adoptar **una tensión admisible de cálculo de 2,5 kp/cm²**. Por ello se propone una **cimentación** mediante **zapatas**, con una mejora del terreno apoyadas en las gravas aluviales (nivel geotécnico 1).

El forjado en contacto con el terreno se resuelve con una solera de hormigón de 15 cm de espesor apoyada sobre un enchachado de bolos de 45 cm de profundidad.

Estructura

Se propone una **estructura compuesta por pilares y vigas de hormigón** in situ con secciones variables que sustentan **un forjado prefabricado de prelosas pretensadas de hormigón** con canto 25+5 cm, salvo en las sala de usos múltiples en la que por la luz salvada el canto del forjado será de 30+5 cm.

2.- SISTEMA DE LA ENVOLVENTE

2.1.-Cerramientos de fachada

Los alzados combinan texturas pétreas de tonos claros con texturas metálicas de dos tonalidades de grises.

Materiales pétreos: mortero monocapa. Se encuentra presente en las fachadas Norte y Sur de la zona central del aulario coincidente con los espacios administrativos y de servicios albergados en las plantas baja y primera.

Materiales metálicos:

La chapa ondulada que resuelve los alzados de los dos bloques laterales en los que se ubica el programa docente y se interrumpen únicamente en las franjas generadas por los vanos y en las zonas coincidentes con los accesos en las que se propone un revestimiento también metálico a base de bandejas de panel composite de aluminio.

Todas las fachadas cuentan **con una capa de aislamiento de lana mineral**, la primera de 140 mm fijada a la hoja de fábrica por su cara exterior en las fachadas metálicas y por el interior en las fachadas de mortero.

Fachada de mortero monocapa. Aulario

- ✓ Revestimiento continuo con mortero monocapa de 20 mm reforzado con malla de fibra de vidrio en elementos estructurales y encuentros.
- ✓ Ladrillo: fábrica de ladrillo de 11,5 cm de espesor tipo gero.
- ✓ Enfoscado de mortero hidrófugo de 15mm de espesor
- ✓ Aislamiento: panel semi-rígido de lana mineral no hidrófilo, revestido por una de sus caras con papel kfrac, espesor e=140 mm, conductividad térmica $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$.
- ✓ Trasdoso autoportante de placas de yeso laminado sobre perfilera de acero galvanizado de 45 mm con montantes cada 40 cm, con aislamiento mediante panel semirrígido de lana mineral de 48 mm, conductividad térmica $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$ y reacción al fuego A1. Tipo Arena Apta o equivalente.

Fachada de chapa ondulada. Aulario

- ✓ Chapa ondulada de acero galvanizado y prelacado de 0,8mm de espesor, Modelo Frequence de ArcerolMital o equivalente. Colocada sobre subestructura de acero galvanizado compuesta por ménsulas en "L" colocadas cada 60 cm y perfil corrido con disposición horizontal.
- ✓ Aislamiento: panel semi-rígido de lana mineral no hidrófilo, revestido en una de sus caras con velo de vidrio negro, espesor e=140 mm, conductividad térmica $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$ y reacción al fuego A1. Tipo Isover Ecovent VN 05 o equivalente.
- ✓ Enfoscado de mortero hidrófugo de 15mm de espesor
- ✓ Ladrillo: fábrica de ladrillo de 11,5 cm de espesor tipo gero.
- ✓ Trasdoso autoportante de placas de yeso laminado sobre perfilera de acero galvanizado de 45 mm con montantes cada 40 cm, con aislamiento mediante panel semirrígido de lana mineral de 48 mm, conductividad térmica $\lambda < 0,035 \text{ W/mK}$ y reacción al fuego A1. Tipo Arena Apta o equivalente.

Fachada de chapa ondulada. Talleres

- ✓ Chapa ondulada de acero galvanizado y prelacado de 0,8mm de espesor, Modelo Frequence de ArcerolMital o equivalente. Colocada sobre subestructura de acero galvanizado compuesta por ménsulas en "L" colocadas cada 60 cm y perfil corrido con disposición horizontal.
- ✓ Aislamiento: panel semi-rígido de lana mineral no hidrófilo, revestido en una de sus caras con velo de vidrio negro, espesor $e=140$ mm, conductividad térmica $\lambda < 0,035$ W/mK y reacción al fuego A1. Tipo Isover Ecovent VN 05 o equivalente.
- ✓ Enfoscado de mortero hidrófugo de 15mm de espesor
- ✓ Ladrillo: fábrica de ladrillo de 11,5 cm de espesor tipo gero.
- ✓ Bloque: fábrica de bloque de hormigón de 15 cm de espesor.

Fachada de panel composite de aluminio. Aulario

- ✓ Bandejas de panel composite de aluminio de 4mm de espesor. Colocada sobre subestructura de aluminio compuesta por ménsulas en "L" colocadas cada 60 cm y perfiles corridos de aluminio en T, según detalles de la documentación gráfica que formará parte del proyecto de ejecución.
- ✓ Aislamiento: panel semi-rígido de lana mineral no hidrófilo, revestido en una de sus caras con velo de vidrio negro, espesor $e=140$ mm, conductividad térmica $\lambda < 0,035$ W/mK y reacción al fuego A1. Tipo Isover Ecovent VN 05 o equivalente.
- ✓ Enfoscado de mortero hidrófugo de 15mm de espesor
- ✓ Ladrillo: fábrica de ladrillo de 11,5 cm de espesor tipo gero.
- ✓ Trasdosado autoportante de placas de yeso laminado sobre perfilera de acero galvanizado de 45 mm con montantes cada 40 cm, con aislamiento mediante panel semirrígido de lana mineral de 48 mm, conductividad térmica $\lambda < 0,035$ W/mK y reacción al fuego A1. Tipo Arena Apta o equivalente.

Fachada de panel composite de aluminio. Talleres

- ✓ Bandejas de panel composite de aluminio de 4mm de espesor. Colocada sobre subestructura de aluminio compuesta por ménsulas en "L" colocadas cada 60 cm y perfiles corridos de aluminio en T, según detalles de la documentación gráfica que formará parte del proyecto de ejecución.
- ✓ Aislamiento: panel semi-rígido de lana mineral no hidrófilo, revestido en una de sus caras con velo de vidrio negro, espesor $e=140$ mm, conductividad térmica $\lambda < 0,035$ W/mK y reacción al fuego A1. Tipo Isover Ecovent VN 05 o equivalente.
- ✓ Enfoscado de mortero hidrófugo de 15mm de espesor
- ✓ Ladrillo: fábrica de ladrillo de 11,5 cm de espesor tipo gero.
- ✓ Bloque: fábrica de bloque de hormigón de 15 cm de espesor.

2.2.-Cubierta plana

Las cubiertas serán del tipo invertidas, acabadas con árido lavado del tipo canto de río redondeado, debidamente impermeabilizada y dotada de 200 mm de poliestireno extruido, con un coeficiente de conductividad térmica $\lambda < 0,035$ W/mK. Con la siguiente composición:

- ✓ Formación de pendientes (1%-5%) con hormigón celular en espesor medio 100 mm. Se dejarán juntas de dilatación propias de 12mm cada 15 metros y el borde de contacto con cualquier cuerpo saliente: petos, chimeneas, claraboyas. El hormigón celular garantizará garantizando una resistencia a compresión de 2 kp/cm²

- ✓ Mortero de regularización M-7,5 de 2 cm de espesor que servirá de apoyo directo a la impermeabilización sobre la capa de pendientes, se encontrará exento de irregularidades que puedan dañar la membrana, por lo que el árido será fino.
- ✓ Imprimación asfáltica tipo Curidan o equivalente (mínimo 0.3-0.5 Kg/ m²)
- ✓ Lámina asfáltica de betún modificado con elastómeros (SBS) tipo Glasdan 40 P Elast o equivalente adherida al soporte, debidamente solapada y soldada.
- ✓ Lámina asfáltica de betún modificado con elastómeros (SBS) tipo Esterdan 40 P Elast o equivalente, adherida a la anterior con soplete, debidamente solapada y soldada sin coincidir juntas.
- ✓ Capa antipunzonante geotextil de 150 g/m² de fibra de poliéster, tipo Danofelty PY 150 o equivalente.
- ✓ Aislamiento térmico a base panel rígido de poliestireno extruido (XPS) de 200 mm de espesor (dos capas de 100 mm), con mecanizado lateral, coeficiente de conductividad térmica $\lambda = 0,035$ W/mK. Tipo URSA XPS N-III-L o equivalente.
- ✓ Capa antipunzonante geotextil de 200 g/m² de fibra corta de poliéster no tejido tipo Danofelty PY 200 o equivalente, como base del pavimento.
- ✓ El acabado final se realizará, con árido lavado seleccionado del tipo canto de río redondeado de diámetros comprendidos entre 16 y 32 mm. exenta de finos y extendida en una capa media de 5 cm de espesor.

PUNTOS SINGULARES:

- ✓ En todos los remates con elementos verticales, la impermeabilización se reforzará con una lámina bituminosa de superficie autoprotégida compuesta por una armadura de fieltro de poliéster reforzado, recubierta por ambas caras con un mástico de betún modificado con elastómeros (SBS), acabada en su cara externa en gránulos de pizarra de color gris (negro), como material de protección. En su cara interna, como material antiadherente, incorpora un film plástico de terminación, garantizando una resistencia a compresión de 7 kp/cm² que, a su vez, se sellará a los elementos de fábrica con masilla de poliuretano, protegiendo todo ello con un babero de chapa galvanizada que discurrirá por todo el perímetro. Lámina tipo Esterdan plus 50/GP Elast o equivalente
- ✓ Ángulos: Banda de refuerzo E 40 P ELAST colocada en todos los ángulos
- ✓ Encuentro con paramentos verticales: Banda de terminación en encuentro con paramentos verticales ESTERDAN PLUS 40/GP ELAST . Altura mínima 20 cm por encima de la grava con remate en su parte superior con perfil continuo de acero galvanizado
- ✓ Juntas de dilatación: refuerzo inferior en junta ESTERDAN 40 P ELAST, material de junta JUNTODAN-E y refuerzo superior ESTERDAN 40 P ELAST.
- ✓ Sumideros: cazoleta sifónica EPDM y refuerzo de desagüe ESTERDAN 40 P ELAST.
- ✓ Sumideros: cazoleta sifónica EPDM y refuerzo de desagüe ESTERDAN 40 P ELAST.

2.3.-Suelo en contacto con el terreno

- Capa de hormigón de limpieza de 7 cm prevista para recibir la barrera de protección frente al radón
- Barrera de protección frente al radón con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, tipo Polydan Radón 180-40 P Elast "DANOSA", o equivalente con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de 180 g/m², de superficie no protegida, y coeficiente de difusión frente al gas radón $2,4 \times 10^{-12}$ m²/s, con función impermeabilizante, totalmente adherida al soporte con solapes previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB Maxdan Caucho o equivalente y protegida con una capa antipunzonante de geotextil no tejido sintético, termosoldado, de polipropileno-poliétileno de 125 g/m² tipo Danofelt PP 125 "DANOSA" o equivalente
- Panel de poliestireno extruido (XPS) de 50mm de espesor de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, conductividad térmica 0,036 w/mK y Resistencia a la compresión 500 kPa. Modelo URSA_XPS_N_VL o equivalente

- Film de polietileno de 0,2 mm

- Solera de hormigón de 20 cm de espesor armada con mallazo y con conectores a los muretes perimetrales

- Recrecido de hormigón de 7,5 cm con aditivo superplastificante y protección superficial mediante capa endurecedora y selladora de poros.

2.4.-Carpintería exterior

Ventanas:

Para las carpinterías exteriores se proponen cercos de acero y perfiles de aluminio con rotura de puente térmico de 70 mm, con un coeficiente de conductividad térmica del marco de 1,62 W/m²K. Sistema CORTIZO COR-70 INDUSTRIAL HI, o equivalente. compuestas por perfiles de ALUMINIO LACADO en RAL GRIS GRAFITO, con herrajes y accesorios homologados para la serie.

- Categorías alcanzadas en banco de ensayos*:
- Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000 CLASE 4
- Estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000 CLASE E1800
- Resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000 CLASE C5
- U del marco: 1,62 W/m²k
- Aislamiento acústico $R_w=44$ dB

HERMETICIDAD: Sellado perimetral entre la hoja y el cerco mediante espuma de PU precomprimida y autoadhesiva de la misma profundidad que el marco (60mm) y 6,5mm de espesor.

Puertas:

Para las puertas exteriores se proponen cercos de acero y perfiles de aluminio con rotura de puente térmico de 70 mm, con un coeficiente de conductividad térmica del marco de 1,62 W/m²K. Sistema MILLENNIUM PLUS 70 de Cortizo o equivalente, compuestas por perfiles de ALUMINIO LACADO en RAL GRIS GRAFITO, con herrajes y accesorios homologados para la serie.

- Categorías alcanzadas en banco de ensayos*:
- Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 1026:2000 CLASE 4
- Estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 1027:2000 CLASE 6A
- Resistencia al viento según Norma UNE-EN 12211:2000 CLASE C4
- U del marco: 2.5 W/m²k
- Aislamiento Acústico $R_w= 38$ dB.

HERMETICIDAD: Sellado perimetral entre la hoja y el cerco mediante espuma de PU precomprimida y autoadhesiva de la misma profundidad que el marco (60mm) y 6,5mm de espesor.

Vidrios:

Ambos sistemas están dotados de doble acristalamiento de seguridad bajo emisivo y con cámaras rellenas de aire con la siguiente composición: 3+3.2/16/4+4.1

Transmitancia térmica (valor U): 1,30 W/(m²K)

Factor solar (coeficiente g): 40%

Transmisión luminosa: 65%

Índice de aislamiento a ruido aéreo directo, R_w (dB) y términos de adaptación espectral C y Ctr, según UNE-EN 12758: 36 (-2; -6)

3.- SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN Y ACABADOS INTERIORES

3.1.-Albañilería interior.

La distribución interior se resuelve mediante tabiquería múltiple autoportante (15+15/46+e+46/15+15):

- Doble placa de yeso laminado de 15 mm de espesor
- Perfilera de acero galvanizado de 46 mm con montantes cada 40 cm, aislamiento de panel semirrígido de lana mineral de espesor 48 mm. con un coeficiente de conductividad térmica λ 0,035 w/m. Clase de reacción al fuego A. Tipo Arena Apta o equivalente.
- Perfilera de acero galvanizado de 46 mm con montantes cada 40 cm, aislamiento de panel semirrígido de lana mineral de espesor 48 mm. con un coeficiente de conductividad térmica λ 0,035 w/m. Clase de reacción al fuego A. Tipo Arena Apta o equivalente.
- Doble placa de yeso laminado de 15 mm de espesor

El tabique de separación entre aulas se resuelve mediante tabiquería múltiple autoportante (15+15/46+15+15+15+46/15)

- Doble placa de yeso laminado de 15 mm de espesor
- Perfilera de acero galvanizado de 46 mm con montantes cada 40 cm, aislamiento de panel semirrígido de lana mineral de espesor 48 mm. con un coeficiente de conductividad térmica λ 0,035 w/m. Clase de reacción al fuego A. Tipo Arena Apta o equivalente.
- Triple placa de yeso laminado de 15 mm de espesor
- Perfilera de acero galvanizado de 46 mm con montantes cada 40 cm, aislamiento de panel semirrígido de lana mineral de espesor 48 mm. con un coeficiente de conductividad térmica λ 0,035 w/m. Clase de reacción al fuego A. Tipo Arena Apta o equivalente.
- Placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, que será fonoabsorbente desde 1 metro hasta el forjado. Modelo R-8/18 o equivalente.

En las **escaleras y el hueco del ascensor** se utilizará ½ pie de ladrillo tipo gero revestido por ambas caras.

En la **separación de los talleres con las aulas** técnicas se propone la colocación de **tabiques móviles apilables** de suspensión monodireccional compuestos por módulos independientes y retáciles machihembrados entre sí, que se deslizan mediante poleas en un carril de aluminio y desprovistos de guía en el suelo.

En la separación entre los talleres se resuelve con un tabique doble de fábrica de bloque de hormigón de 15 cm de espesor visto por ambas caras.

3.2.-Carpintería interior

Puertas interiores

Las hojas interiores serán lisas, batientes con eje de giro vertical y su mecanismo de cierre consistirá en un mecanismo de fácil y rápida apertura. Las puertas interiores de acceso a las estancias responderán a las siguientes características:

- ✓ Hojas acabadas en HPL, con un espesor total 45 mm, conformadas por una hoja maciza con interior aglomerado aligerado, un bastidor perimetral de madera maciza de haya tratada y acabado compacto fenólico de alta presión HPL de 1 o 3 mm de espesor, con cuatro bisagras por hoja.
- ✓ Cercos telescópicos de aluminio anodizado en color natural cubriendo toda la anchura de las jambas y el cabecero y burlete de goma embutido para evitar la vibración de la hoja. Junta de goma EPDM en todo el perímetro del marco.

Puertas resistentes al fuego

Las puertas resistentes al fuego (EI2 –45-C5 y EI2 –60-C5), ubicadas en los locales de riesgo especial y separación entre sectores de incendios serán de chapa pintada.

Cabinas y encimeras

Las encimeras de los lavabos serán de panel compacto de resinas fenólicas termoendurecidas de 13 mm, color a determinar por DF. Serán ignífugas, hidrófugas y anti-bacterianas, superficie no porosa, resistente al desgaste y al impacto, repelente de la suciedad, resistente a los productos de limpieza y a las desinfecciones, inalterable a la humedad. Con una profundidad de 600 mm, con zócalo superior y faldón inferior en fenólico de 13 mm de altura 250 mm. Estructura de sustentación y patas de apoyo de acero inoxidable de altura regulable con taco de goma anclado a suelo mediante tornillería.

Vidrios interiores fijos

Los vidrios fijos interiores ubicados en el alzado de los pasillos serán vidrios laminar con doble butiral 5+5.2 alternando butiral transparente y translúcido según su ubicación. Estos vidrios aseguran una resistencia al impacto nivel 3 (UNE EN 12600:2003) y su rotura se produce de forma segura.

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de una banda vinílica de señalización que garantice el cambio cromático, situada a una altura inferior comprendida entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior comprendida entre 1500 mm y 1700 mm. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 600 mm, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Pasamanos escaleras interiores

Pasamanos a 90 cm de altura cumpliendo condiciones DB-SUA, de madera de Cedro rojo del Atlántico barnizado de 50 mm de diámetro, fijado al paramento con rosetas de acero inoxidable.

3.3.-Pavimentos

Pavimento

Zonas secas: solera de hormigón de 7,5 cm con aditivo superplastificante y protección superficial mediante capa endurecedora y selladora de poros. Resistencia al deslizamiento clase 1.

Zonas húmedas: En toda el edificio se plantea un pavimento continuo mediante pintura de resinas epoxídicas de dos componentes aplicado en dos capas previa imprimación. Resistencia al deslizamiento clase 2.

Escaleras

La formación del peldaño y los descansillos se resuelve con un pavimento de micromortero de 1,5mm de espesor con resistencia al deslizamiento Clase 2.

3.4.-Revestimientos y falsos techos

ESTANCIA	FALSO TECHO	REVESTIMIENTO
Aulas	Sin falso techo	Revestimiento de PVC ignífugo (B, s2, d0) de 1,5mm de espesor. Hasta 1 metro de altura. <u>Placa de yeso laminado</u> pintado de 100 cm a forjado.
Talleres	Sin falso techo	<u>OSB3</u> : tablero ignífugo (B, s2, d0) de virutas de madera de chopo de 19mm de espesor, lijado y barnizado. Colocado sobre sistema de rastreles de MDF ignífugo de 60x20 mm cada 40 cm Altura 240 cm <u>Bogue visto</u> pintado en el resto de la superficie
Departamentos	Sin falso techo	<u>Placa de yeso laminado</u> pintado Rodapie MDF lacado en gris antracita.
Despachos	Desmontable: placa multicapa formada por un alma de lana de roca de alta densidad de 15mm y 2 láminas de lana de madera de coníferas muy fina mineralizada y cubierta con argamasa de cemento y cal blanca, con fibras de 1mm de ancho, borde de placas biselado. Espesor total 35mm, clasificación al fuego: B-s1,d0, coeficiente de absorción acústica $\alpha_w = 0,90$. COLOR de la cara vista GRIS PLATA (LIN). Formato 60x60 cm. Colocada sobre estructura de aluminio oculta. Modelo Organic Twin (borde D) de Knauf.	<u>Placa de yeso laminado</u> pintado Rodapie MDF lacado en gris antracita.
Pasillo	Sin falso techo	<u>Zona central</u> : panel composite ignífugo (B, s2, d0) de 10mm de espesor conformado por partículas de madera y cemento Tipo VIROC o equivalente color amarillo. Tratado hasta alcanzar un acabado pulido mediante limpieza, calibrado, lijado de toda la superficie el perímetro incluyendo cantos y aplicación de dos manos de barniz ignífugo al agua acabado mate. Color amarillo. Colocado sobre sistema de rastreles de MDF ignífugo de 60x20 mm cada 40 cm. Altura 240 cm de altura.

		<p><u>Pasillos aulas:</u> revestimiento de PVC ignífugo (B, s2, d0) de 1,5mm de espesor. Hasta 1 metro de altura.</p> <p><u>Placa de yeso laminado</u> pintado de 240 cm a forjado.</p>
Aseos	<u>Desmontable:</u> placas vinílicas con faja fija de placa yeso laminado	<u>Alicatado</u> azulejo de suelo a falso techo
Escaleras	Sin falso techo	<p>Panel composite ignífugo (B, s2, d0) de 10mm de espesor conformado por partículas de madera y cemento Tipo VIROC o equivalente color amarillo. Tratado hasta alcanzar un acabado pulido mediante limpieza, calibrado, lijado de toda la superficie el perímetro incluyendo cantos y aplicación de dos manos de barniz ignífugo al agua acabado mate. Color amarillo. Colocado sobre sistema de rastreles de MDF ignífugo de 60x20 mm cada 40 cm. Altura 110 cm.</p> <p><u>Placa de yeso laminado</u> pintado de 110 cm a forjado.</p>
Sala usos múltiples	<p>Desmontable: placa multicapa formada por un alma de lana de roca de alta densidad de 15mm y 2 láminas de lana de madera de coníferas muy fina mineralizada y cubierta con argamasa de cemento y cal blanca, con fibras de 1mm de ancho, borde de placas biselado. Espesor total 35mm, clasificación al fuego: B-s1,d0, coeficiente de absorción acústica $aw = 0,90$.</p> <p>COLOR de la cara vista GRIS PLATA (LIN). Formato 60x120 cm. Colocada sobre estructura de aluminio oculta. Modelo Organic Twin (borde D) de Knauf.</p>	<p>Panel composite ignífugo (B, s2, d0) de 10mm de espesor conformado por partículas de madera y cemento Tipo VIROC o equivalente color amarillo. Tratado hasta alcanzar un acabado pulido mediante limpieza, calibrado, lijado de toda la superficie el perímetro incluyendo cantos y aplicación de dos manos de barniz ignífugo al agua acabado mate. Color amarillo. Colocado sobre sistema de rastreles de MDF ignífugo de 60x20 mm cada 40 cm. Altura 240 cm de altura.</p> <p>Placa multicapa formada por una lama de lana de roca de alta densidad de 15mm y 2 láminas de lana de madera de coníferas muy fina mineralizada y cubierta con argamasa de cemento y cal blanca, con fibras de 1mm de ancho, borde de placas biselado. Espesor total 35mm, clasificación al fuego: B-s1,d0, coeficiente de absorción acústica $aw = 0,85$. Arranca de 240 hasta techo.</p> <p>COLOR de la cara vista GRIS PLATA (LIN). Formato 60x120 cm. Colocada con fijaciones mecánicas a la placa de yeso laminado y atornillada en montantes.</p>

5.- SISTEMA DE INSTALACIONES

RED DE SANEAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL

En el interior de la edificación se prevé un sistema separativo de pluviales y fecales que discurre desde los puntos de consumo hasta las arquetas ubicadas en las salidas del edificio. La red que discurre enterrada por la urbanización es mixta (pluviales+fecales) y discurre hasta el pozo de conexión a la red municipal.

La red de residuales y la de pluviales del interior de los edificios funciona por gravedad, con las pendientes y diámetros reflejados en la documentación gráfica del proyecto dando cumplimiento a los mínimos establecidos en el DB-HS5 del CTE.

Características de la instalación

- ✓ La red que discurre por el interior del forjado sanitario: se ejecutará con tubería de PVC liso color gris, con uniones mediante junta pegada colocadas sobre dados de hormigón y con la pendiente mínima que posibilite la cota de la red municipal, tratado de alcanzar como mínimo un 2,00%
- ✓ Red enterrada: se ejecutará con tubería de PVC liso de color teja, rigidez 4 kN/m² en patio de recreo y 8 kN/m² en aparcamiento y de unión por junta elástica. Se ejecutará con la pendiente mínima que posibilite la cota de la red municipal, tratado de alcanzar como mínimo un 2%
- ✓ Red colgada: se ejecutará mediante tubería de PVC liso de color azul insonorizada y con junta encolada. Se preverán tapones de registro para acceder a los colectores. Se ejecutará con una pendiente mínima del 1%
- ✓ Las bajantes se ejecutarán en PVC liso de color azul insonorizadas, con junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas y contarán con arqueta a pie de bajante.
- ✓ Sumideros y rejillas: se ubican sumideros en cubiertas y patios, y rejillas corridas que se desarrollarán en la documentación gráfica del proyecto de ejecución
- ✓ Las arquetas serán registrables en el exterior del edificio y no registrables en el interior. Las arquetas serán prefabricadas de polipropileno con tapa de fundición.

Tanto la distribución de la red, los diámetros y pendientes quedarán reflejados en la documentación gráfica del proyecto de ejecución. Las pendientes de la red enterrada vienen condicionadas con las cotas de las acometidas existentes la limitan a una pendiente máxima del 2%

- Colectores enterrados de red de fecales: pendiente mínima 2%
- Colectores enterrados de red de pluviales: pendiente mínima 1,2 %
- Colectores colgados de red de pluviales: pendiente mínima 1,00 %

Se prevé la instalación de tubería de PVC resistente al calor en los diámetros que se determinarán en la documentación gráfica. El tipo de tubería será de la SERIE C (UNE 53.114), de 3.2 mm, capaz de resistir descargas intermitentes de agua a 95°, en la evacuación de pluviales y residuales en tramos verticales u horizontales no enterrados.

Con el fin de garantizar un adecuado cierre hidráulico que evite el paso de olores a los interiores se prevé un sistema de ventilación primaria y secundaria.

La unión entre tubería y accesorios se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante por el otro, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

La tubería, de ir colgada la instalación, se soportará mediante abrazaderas de PVC con varillas recibidas al forjado inmediatamente superior. En todos los casos, tanto instalaciones colgadas como no, se colocarán dos absorbedores de dilatación necesarios (anillos adaptadores), proveyéndose los puntos fijos precisos, para poder contrarrestar dichas dilataciones.

El sistema de desagüe de aparatos y bajantes de pluviales, fecales y mixtas, se ha proyectado de PVC, serie BD según la norma UNE-EN 1329.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Acometida

Para dar servicio a la fase que nos ocupa será necesario ejecutar una nueva acometida a la red municipal. El contador se ubicará en el armario alojado en el muro que conforma el cerramiento perimetral. Desde el contador la red discurrirá enterrada hasta alcanzar el cuarto de agua ubicado en la planta baja junto a la sala de usos múltiples.

Generalidades

Las montantes de agua discurrirán por el patinillo ubicado en junto al núcleo de aseos. La ubicación de los cuartos húmedos en la misma vertical en todas las plantas permite optimizar al máximo la instalación de fontanería y saneamiento.

Se distribuye al edificio mediante dos redes diferenciadas: fluxores por un lado y resto de aparatos sanitarios por otro. La instalación se realizará con tubería de polipropileno (sin PVC), que discurrirá por los falsos techos bajando empotrada hasta los puntos de consumo.

La instalación de fontanería se realizará con tubería de polietileno reticulado, que discurrirá por los falsos techos bajando empotrada hasta los puntos de consumo.

Se dispondrá de tomas de agua caliente sanitaria (ACS) en los cuartos de limpieza y el VPND.

El resto de puntos de consumo están equipados únicamente con agua fría.

- Griferías en aseos con mandos temporizados regulables en tiempo y caudal de descarga en zonas comunes.
- Rompechorros y aireadores en los puntos de consumo.
- Fluxores de inodoros.

La distribución, diámetros y elementos serán los establecidos en la normativa vigente, empleándose tubería de polietileno reticulado en la distribución interior, y acero en la instalación general.

Vestuarios: el suelo será impermeabilizado, no resbaladizo y con sumidero sifónico. Las duchas de alumnos contarán con grifería temporizada para agua fría y caliente. Lavabos para encastrar en encimera. Se dispondrán dos tomas de corriente para secamanos y otros usos.

Red de distribución

En la entrada de punto de consumo irá colocada la llave de paso, de igual calibre que la montante, desde la que partirá la red interior la misma. Las alimentaciones a aparatos serán siempre descendentes, a fin de evitar retrocesos de agua usada a la red.

A la hora de dimensionar las tuberías se tendrá en cuenta los caudales mínimos instantáneos de los aparatos montados según lo indicado al efecto en el Código Técnico de la Edificación en la sección HS-4 Suministro de agua.

TIPO DE APARATO	CAUDAL (L/S)	
	Agua Fría	Agua Caliente
Lavabo	0,10	0,07
Sanitario con depósito	0,10	-----

Ducha	0,20	0,10
Urinario	0,15	-----
Fregadero	0,30	0,10
Vertedero	0,20	-----

Red de agua fría

En función de los parámetros de suministro de caudal y presión correspondientes a la situación de la parcela el proyecto ha previsto la instalación de una red única dotada de grupo de presión.

Instalación interior agua potable: El agua potable parte de la red municipal y alcanza el contador alojado en el armario ubicado en un armario alojado en el cerramiento perimetral de la parcela.

Desde el contador la red discurre enterrada hasta alcanzar el cuarto de agua la distribución por el edificio a través de los falsos techos descendiendo empotrada en la tabiquería hasta los puntos de consumo.

La red de AFS se ejecutará mediante tuberías con tubería de polietileno reticulado.

Red de agua caliente

La demanda de agua caliente se produce únicamente en el cuartos de limpieza.

Se disponen dilatadores en toda la red para asumir los desplazamientos. El aislamiento de toda la red estará de acuerdo con lo exigido en el RITE (30 mm para DN<35 y 35 mm para DN superiores). En control de producción y temperatura de ACS cumple con lo establecido en la normativa vigente.

La red se ejecutará mediante tubería de polietileno reticulado PE-X, serie 5, para una presión de 6 atm. Los tendidos en espacios ocultos y donde las tuberías no cuenten con aislamiento, se realizarán bajo protección de tubería de PVC corrugado color rojo para evitar condensaciones.

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

Sistemas de producción de energía. Instalación solar fotovoltaica.

Se proyecta una instalación de un campo de captadores fotovoltaicos conectado al cuadro general con una superficie de captación de 100 m² que genera 20 kW pico, con capacidad para producir 20.200 kWh anuales.

Se dispondrá de un plan de gestión, uso y mantenimiento de la instalación en el que se definirán tres niveles de actuación que engloban todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar su funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de la misma.

La instalación de paneles fotovoltaicos se integrará en el programa de gestión permitiendo controlar que los parámetros de funcionamiento y producción son los previstos de forma que se puedan detectar de manera inmediata posibles anomalías.

Acometida a la red eléctrica

según las condiciones de suministro de la compañía el suministro se realizará en BT desde la caja de seccionamiento existente en la calle Concepción Jimeno Gil, esquina con Calle Salvador Allende. En el límite de la propiedad se ubicará la caja general de protección, caja de seccionamiento y el equipo de medida desde donde partirá la derivación individual al cuadro general previsto en la planta baja.

Descripción de la instalación.

Cuadros eléctricos: el cuadro general y los sub-cuadros se encuentran centrados en la planta, optimizando los recorridos en planta de los circuitos. La zonificación interior se realiza por plantas previendo un subcuadro en cada una de ellas.

La derivación individual discurrirá enterrada hasta alcanzar el cuadro general ubicado en planta baja junto a la escalera. Del cuadro General Eléctrico saldrán las líneas de alimentación a subcuadros y líneas que alimenten directamente a receptores.

Se realizarán con conductores de cobre aislados para una tensión de servicio de 1000 V y del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Las líneas que alimenten cuadros de socorro y equipos de seguridad serán resistentes al fuego.

Las canalizaciones serán del tipo “no propagador de la llama”. La instalación se alojará en bandeja metálica o tubo de P.V.C. flexible en tramos de falso techo, en tubo de P.V.C. flexible en montaje empotrado, en tubo de P.V.C. rígido o de acero en montaje superficial y en bandeja aislante con tapa en tramos exteriores.

Los cuadros y subcuadros se proponen en cuartos sin acceso de público.

En los subcuadros se instalarán los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores, así como los dispositivos de protección contra contactos indirectos. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

Para las instalaciones desde subcuadros a puntos finales de consumo, la instalación se realizará mediante conductores de cobre con aislamiento de 750V ó 1000V según el caso.

Los cables eléctricos a utilizar serán del tipo no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los elementos de conducción de cables serán “no propagadores de la llama”. Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio tendrán emisión de humos y opacidad reducida.

Las canalizaciones se realizarán con bandeja metálica o tubo de P.V.C. flexible en tramos de falso techo (en el caso de los conductores de 750 V siempre irán bajo tubo), bajo tubo de P.V.C. flexible en montaje empotrado y enterrado, bajo tubo de P.V.C. rígido o de acero en montaje superficial y bajo tubo de código mínimo 43214(1/2)422212 o bandeja aislante con tapa en montaje exterior al aire. Se cumplirá todo lo indicado en la instrucción BT-21 del R.E.B.T. La sección de los conductores a utilizar se determina de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3% para alumbrado y del 5 % para los demás usos. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente.

En las instalaciones para alumbrado de las dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar será tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas.

Existirán zonas donde la instalación será de ejecución especial. En locales húmedos (cuarto grupos presión, vestuarios....) y en las instalaciones a la intemperie se cumplirá la ITC-BT- 30. En estas zonas, las canalizaciones serán estancas y con el grado de corrosión adecuado según se clasifique como mojado o húmedo. En locales con riesgo de incendio o explosión (sala calderas) se cumplirá la ITC-BT-29.

Se cumplirá lo especificado por la Compañía Suministradora, así como lo indicado en la instrucción BT-14 y BT-15 del R.E.B.T.

Grupo electrógeno

El edificio cuenta con una ocupación inferior a 300 personas por lo que no es necesaria la instalación de un grupo electrógeno.

Iluminación

En los locales los niveles de iluminación, teniendo en cuenta los índices de reflexión de paredes, techos y suelos, y también mobiliario, serán los indicados en la tabla siguiente, distribuidos homogéneamente en el plano de trabajo haciendo especial atención al posterior mantenimiento de las instalaciones y el ahorro en el consumo energético de la instalación (compatible con las directrices del CTE , normas UNE y REBT) durante la vida útil de la misma.

	Mínimo	Recomendable
Locales docentes	300 lux	450 lux
Biblioteca	300 lux	450 lux
Administración y despachos	300 lux	300 lux
Circulaciones	150 lux	150 lux
Aseos y vestuarios	150 lux	150 lux

Los equipos de alumbrado se seleccionan para asegurar los niveles lumínicos exigidos, buscando equipos eficientes, con reguladores electrónicos y lámparas tipo LED en la mayoría de casos, siempre sometido a criterios de confort, calidad visual y coherencia económica.

Mejoras en la eficiencia energética de la instalación propuesta

- ✓ Se proyecta una instalación de iluminación con luminarias LED tanto en iluminación normal como en iluminación de emergencia.
- ✓ Los encendidos de las aulas se zonificarán en 3 líneas paralelas a la fachada (una por circuito) y para conseguir el máximo nivel de eficiencia energética aprovechando la iluminación natural, en las dos primeras filas se instalará un sistema de regulación de la iluminación mediante sensores de luz ambiente que modulan la intensidad en función de los niveles de iluminación.
- ✓ En zonas de circulación la iluminación se activará con detección de presencia y estará dotada de regulación de los niveles de iluminación mediante sensores. En los aseos también se instalarán detectores de presencia.
- ✓ Para evitar consumos descontrolados en la conserjería del edificio se instalará un sistema manual de control del alumbrado de todo el edificio que permita controlar que toda la iluminación queda apagada fuera del horario de utilización del edificio.

INSTALACIÓN DE GAS

La acometida de gas se realizará en la calle Salvador Allende y se resolverá a través de una derivación desde la acometida ya existente que da servicio al edificio de Automoción, que discurrirá enterrada por el interior de la parcela hasta alcanzar el monolito en el que se alojará el contador, ubicado en el límite de la parcela. Desde el contador la red discurrirá enterrada por el interior de la parcela hasta alcanzar el edificio y se elevará a través de un patillo vertical hasta alcanzar la sala de calderas ubicada en la cubierta.

Previo a cada uno de los aparatos de consumo se dispondrá de una llave de corte y los reguladores de presión necesarios para disminuir la presión a un valor de consumo. Las llaves se montarán en lugar y altura donde no sean tapadas ni obstaculizadas por ningún mueble o similar, de tal forma que estén de una forma accesible para cortar el suministro de gas.

La sala de calderas contará con un sistema de detección de gas que cortará el suministro a la entrada del edificio a través de electroválvula en caso de detección de atmósfera explosiva.

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Teniendo en cuenta el ahorro y eficiencia energética, así como el confort y posterior mantenimiento de la instalación, Se han diseñado dos sistemas complementarios para cubrir las necesidades caloríficas de la instalación.

Producción de calor

Se propone la producción de calor mediante 1calderas de condensación y 3 bombas de aerotermia dimensionadas para cubrir la demanda de calefacción de todo el edificio, ubicadas en la sala de calderas de la cubierta del edificio.

Sistemas de calefacción

La calefacción se resuelve con un sistema de suelo radiante en todo el edificio. El fluido calefactor será agua caliente a una temperatura máxima de 45° que alimentarán a toda la instalación.

Para evitar consumos innecesarios cada estancia constituirá una unidad de consumo independiente y contará con termostato de ambiente, llave de corte y válvula de regulación Para reducir al máximo las pérdidas por recirculación se aislarán las canalizaciones de recirculación con espesor superior al mínimo requerido por el RITE y se utilizará una soportación de tuberías aisladas que impide la pérdida de calor a través de la sujeción.

Ventilación: el edificio se ventila de forma natural a través de las ventanas y la calidad del aire se garantiza a través de la instalación de purificadores en todas las estancias.

Sistemas utilizados para el ahorro de energía

- Aislamiento en todos los elementos de la instalación para evitar pérdidas de energía en la distribución.
- Dimensionado óptimo de toda la instalación.

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La instalación da cumplimiento al DB-SI del CTE, al Real Decreto 513/2017 por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y a las normas UNE correspondientes.

Extintores portátiles: Se instalarán extintores de polvo polivalente de eficacia 21A-113B de forma suficiente para que el recorrido real en cada planta desde cualquier origen de evacuación hasta el extintor no supere los 15 m. Se instalarán extintores de CO2 en el cuadro de contadores y cuartos eléctricos. Todo ello según establece el CTE y el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, próximos a las salidas de evacuación y sobre soportes fijados a parámetros verticales de modo que la parte superior del extintor quede, entre situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo. Los extintores de incendio cumplirán lo dispuesto el Reglamento de Protección contra Incendios.

Bocas de incendio equipadas y abastecimiento de agua contra incendios: el edificio estará dotado de una red de Bocas de Incendio equipadas, de 20 metros y diámetro 25 mm, ubicadas de forma que la separación máxima entre cada BIE sea de 50 metros y la distancia desde cualquier punto ocupable hasta la BIE más próxima no supere los 25 metros.

Las bocas de incendio equipadas se colocarán sobre soporte rígido, de forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y sistema de apertura del armario, estén situadas como máximo a 150 cm sobre el nivel del suelo.

La alimentación a la red de BIEs se resuelve directamente desde la red municipal (en la calle Salvador Allende) que cuenta con las siguientes características:

- El Volumen de agua de reserva desde donde se alimenta la red de uso público es de a 9.000m3

- El diámetro de la tubería de la red municipal que discurre por la calle Salvador Allende a la que se acometerá cuenta con un $\varnothing 110\text{mm}$.
- Presión de la red municipal medida en el punto de acometida es de 6,7 bares.

Sistema alarma: el edificio contará de una instalación de alarma que hace posible la transmisión de una señal (manualmente mediante pulsadores) desde el lugar en que se produce el incendio hasta la central vigilada, ubicada en la recepción del edificio, así como la posterior transmisión de la alarma desde dicha central a los ocupantes. Permite además la transmisión de alarmas locales y de alarma general, no siendo necesaria la posibilidad de emisión de instrucciones por megafonía ya que la ocupación del edificio no excede de 500 personas.

Los pulsadores permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de incendios, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en la que se ha activado el pulsador. Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto, hasta alcanzar un pulsador, no supera 25m.

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada generada voluntariamente desde el puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB(A). El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde esté instalada.

Alumbrado de emergencia: todo el centro está dotado de alumbrado de emergencia.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios: los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con tamaño según normativa vigente.

Señalización de los recorridos de evacuación y de las salidas de uso habitual y de emergencia. Las salidas y los recorridos de evacuación se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE con tamaño según normativa vigente.

INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Se realizará según el Reglamento de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones por el que se aprueba el 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.

Red de voz

La instalación prevista consiste en la conexión a la red de teléfono ubicada en la vía pública y distribución de cableado y tomas interiores según documentación gráfica de instalaciones.

Red de datos

La conexión se realizará a través de la arqueta ubicada en el vial público, con una acometida al edificio de dos tubos de 63 mm de diámetro enterrados.

La red del centro se soportará en un sistema de cableado de cuatro pares trenzados sin apantallar, de 0,5 mm libre alógenos y no propagador de fuegos. La globalidad del sistema proporcionará extremo a extremo, las funcionalidades y capacidades ofrecidas por la categoría 6. El armario de telecomunicaciones se instalará en la planta baja, en el cuarto habilitado al efecto, según documentación gráfica que se desarrollará en el proyecto de ejecución.

La Instalación interior de red de datos conecta el Rack y los Switchs ubicados en el cuarto de telecomunicaciones, con tomas que se distribuyen por todas las estancias del edificio.

El subsistema horizontal estará integrado por:

* Canalización: se realizará empotrada o por techo, con tubo de polipropileno liso o bandeja metálica. El diámetro mínimo del tubo será de 20 mm, aunque todas las canalizaciones tendrán una previsión de reserva por ampliación del 50%. Las canalizaciones de comunicaciones son independientes de las de energía eléctrica, y en los trayectos en los que discurren ambas paralelas, su separación será de 40 cm.

Los tubos que queden vacíos irán provistos de hilo guía de acero galvanizado de 2 mm. Las bajantes desde los falsos techos hasta las tomas de red se realizarán con tubo de polipropileno.

* Cables: la conexión de las rosetas se realizará para ambas tomas con cable UTP categoría 6 de cuatro pares trenzados, libre de halógenos.

* Rosetas: en cada punto de conexión se instalarán rosetas (simples o dobles) con conectores RJ 45 de alta densidad (cat 6 UL) en cada toma. Cada conexión de datos va acompañada de al menos dos tomas de corriente.

Una red inalámbrica dotará de cobertura de red a las aulas, de tal forma que cualquier ordenador dotado del dispositivo adecuado podrá acceder a los servicios disponibles usando el espectro radioeléctrico. Para optimizar el ancho de banda, las antenas, (o puntos de acceso) se conectarán al segmento cableado y al armario de comunicaciones a través de una red simple de RJ 45.

Los puntos se instalarán con tomas de voz y datos (doble RJ 45) distribuidos según se defina en el Proyecto de Ejecución.

Videoportero automático

El edificio contará con una instalación de control de accesos mediante video portero.

Instalación anti-intrusismo

El centro estará dotado de una instalación de seguridad antiintrusismo, de tipo cableado.

Se instalarán detectores volumétricos en las posiciones indicadas en la documentación gráfica que se desarrollará en el proyecto de ejecución, conectados a una central de control, quedarán cubiertos entre otros los espacios de circulación, la zona de administración, los despachos y las aulas de informática.

El edificio dispondrá de un suministro complementario de potencia adecuada, que permita la alimentación eléctrica de los sistemas de seguridad electrónica, en los casos de caída de tensión de la estación transformadora que lo alimenta.

INFRAESTRUCTURAS TIC

Todas las estancias lectivas y la sala de usos múltiples, estarán equipadas con un monitor interactivo y altavoces según las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INFRAESTRUCTURAS TIC EN LOS CENTROS EDUCATIVOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN.

Estas aulas dispondrán de los siguientes elementos en la pared frontal: altavoces, monitor interactivo (conviviendo o no con la pizarra tradicional) y dos cajas audiovisuales (cajas AV) que permitan la conexión de todos estos elementos. En determinadas circunstancias el monitor interactivo se podrá reemplazar por un proyector de corta distancia y pizarra digital interactiva.

Las cajas AV estarán ubicadas en la zona del profesor (caja AV principal) y en la posición del monitor interactivo o proyector (caja AV secundaria), y se integrarán en ellas los siguientes módulos:

- Caja AV principal (puesto del profesor)

- ✓ 3 RCA: 1 video compuesto, 2 audio estéreo.
- ✓ 1 HDMI 2.0 o superior.
- ✓ 1 USB 2.0 tipo B (en la cara exterior de la caja) y tipo A trasera (en la cara interior de la caja).
- ✓ 4 tomas eléctricas Schuko.
- ✓ 1 tomas de red RJ45 UTP categoría 6A o superior.

- Caja AV secundaria (posición monitor interactivo/proyector)

- ✓ ▯ 1 mini Jack 3,5mm audio estéreo.
- ✓ ▯ 1 RCA video compuesto.
- ✓ ▯ 1 HDMI 2.0 o superior.
- ✓ ▯ 1 USB 2.0 tipo A (en la cara exterior de la caja) y tipo B trasera (cara interior de la caja).
- ✓ ▯ 1 toma eléctrica Schuko.
- ✓ ▯ 1 tomas de red RJ45 UTP categoría 6A o superior.

Para la conexión de los elementos anteriormente citados, en la obra se preverán los siguientes cables y canalizaciones:

- ✓ ▯ Cable de audio (2x1) que interconecte ambos altavoces.
- ✓ ▯ Cable de audio estéreo con 2 conectores RCA, para la conexión de la caja AV principal con el
- ✓ altavoz activo.
- ✓ ▯ Cable de audio estéreo con conexión mini Jack 3,5mm, para la conexión de la caja AV secundaria
- ✓ con el altavoz activo.
- ✓ ▯ Cables de conexión entre la caja AV principal y la secundaria:
 - Cable de video compuesto con conector RCA.
 - Cable HDMI 2.0 o superior.
 - Cable USB 2.0 de tipo A a B.
- ✓ Enchufe en falso techo para el altavoz activo (se corta su alimentación mediante interruptor en pared o preferiblemente integrado en la caja AV principal).

- Todas las canalizaciones necesarias para los cables anteriores

- En la sala de usos múltiples se instalará un proyector de lente estándar, de forma adicional a la instalación indicada anteriormente. Este proyector se anclará al techo a una distancia de 5 metros de la pared donde se proyecte, lo cual también habrá que tener en cuenta en el cableado y la canalización. Se instalará una toma HDMI adicional en la caja AV principal que llevará un cable preparado para conectar directamente al proyector, así como una toma de corriente en la posición del proyector.

Obra civil

En el proyecto se incluye la realización de las zanjas, arquetas y colocación de tubos para las canalizaciones de distribución, alumbrado y fuerza, realizadas según se detallará en el Proyecto de Ejecución.

Materiales y montaje

Todos los materiales a utilizar en la instalación serán de primera calidad, y de firmas reconocidas y garantizadas, ya sancionadas por la práctica. La instalación se efectuará según lo especificado en éste apartado por personal autorizado por el órgano administrativo competente, observando lo dispuesto por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como la normativa específica de la empresa distribuidora.

Al término de su trabajo, el instalador probará la instalación completa contra defectos de tierra y cortocircuitos, antes de la entrega final. Las lecturas de las pruebas realizadas deberán estar en conformidad con la normativa aplicable, y su resultado deberá ser certificado en la documentación de fin de obra, al igual que los aspectos referentes a mediciones de tierra y aislamiento a los que se ha hecho referencia anteriormente. Las pruebas serán realizadas por personal cualificado, con equipamiento y material del instalador. En el caso de que las pruebas causaran daños en el aislamiento de los conductores, durante el transporte o en la instalación, deberán ser subsanados antes de la recepción definitiva de la obra.

INSTALACIÓN DE MEDIOS DE ELEVACIÓN

El edificio cuenta con ascensor adaptado con llave en la puerta en todas las plantas, y la dimensión mínima de su cabina será de 1,10 x 1,40 m.

INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

El edificio estará dotado de una instalación de pararrayos, según lo establecido en la CTE-SU cuya justificación se aportará en el proyecto de ejecución.

En Zaragoza, 8 de noviembre de 2021

Fdo. Jesús Marco Llombart

III.- CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

1.- DB-SI.- EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).**

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

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

La edificación se ha proyectado siguiendo las prescripciones establecidas en el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006). La correcta aplicación de cada una de las secciones del mencionado DB-SI: supone el cumplimiento del requisito básico de Seguridad en caso de incendio exigido por el Código Técnico de la Edificación.

El presente PROYECTO tiene por objeto la construcción de un nuevo edificio exento destinado a AULARIO DE FORMACIÓN PROFESIONAL en el IES-CPIFP BAJO ARAGÓN DE ALCAÑIZ.

La propuesta contempla la ejecución del programa en un volumen de nueva planta desarrollado en dos alturas con un torreón de instalaciones en el que se ubica el cuarto de producción de calor.

- Planta baja: este nivel se reserva para las estancias que cuentan con mayor exigencia de altura y que son las conforman el programa de los Ciclos de Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, y el de Instalaciones Eléctricas y Automáticas que se ubican en los extremos del edificio, ambos con acceso directo desde el vial ubicado al Norte del edificio.

En la zona central del aula, se proyecta la conserjería y la secretaría ambas conectadas visualmente con el acceso. Contiguo a estas estancias se propone el núcleo de dirección conformado por los despachos de los Jefes de Estudio y el Director.

La sala de usos múltiples se adosa al Sur del Módulo SEA con acceso desde el exterior, facilitando así su uso independiente del resto del edificio.

- **Planta primera:** esta planta se estructura en dos zonas claramente diferenciadas, en la primera de ellas se proyecta el programa del Ciclo de Gestión Administrativa y la segunda alberga los Departamentos de profesores y las salas de reuniones.

En la zona central, y recayendo hacia la fachada Norte, se proponen los aseos y los despachos de dirección.

Hacia la fachada Sur se han volcado las aulas polivalentes y técnicas, reservando el alzado Norte para los talleres y zonas de servicio.

La circulación vertical del edificio se resuelve a través de DOS escaleras abiertas a la planta.

Superficies construidas

PLANTAS	Superficie fase 1	Superficie fase 2	Superficie total
Planta baja	1.069,81	563,85	1.633,66
Planta primera	670,15	267,37	937,52
Torreón instalaciones	49,42	0	49,42
TOTAL	1843,58	831,22	2.620,60

Uso del edificio

Según la definición establecida en el Anejo SI A del DB – Seguridad en caso de Incendio, y dados los usos proyectados nos encontramos ante un **edificio de uso docente** *“edificio o establecimiento o zona destinada a docencia, en cualquiera de sus niveles: escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria, secundaria, universitaria o formación profesional. No obstante los establecimientos docentes que no tenga la característica propia de este uso (básicamente, el predominio de actividades en aulas de elevada densidad de ocupación) deben asimilarse a otros usos”*

Por ello debemos tener en cuenta, que en el interior del edificio conviven los siguientes usos:

- Uso **Docente** todas las estancias lectivas (aulas y talleres)
- Uso **Administrativo** aplicable a la conserjería, despachos de dirección, secretaría, departamentos, y salas de profesores y reuniones.

Altura de evacuación

La altura de evacuación del edificio medida en su punto más desfavorable **es de 4,40 metros**

SI 1. Propagación interior**Compartimentación en sectores de incendio**

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en el artículo 1 (tabla 1.1) del DB-SI, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta del artículo mencionado.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites establecidos en la tabla 1.1. del DB-SI.

Las escaleras y ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentadas conforme a lo que se establece en el punto anterior.

Según lo establecido en el DB-SI del CTE, en los edificios de uso docente, siempre que el edificio cuente con más de una planta, la superficie construida de **cada sector de incendio no debe superar los 4.000 m²**.

En el caso que nos ocupa, estamos ante un edificio con una superficie construida de 2.620,60 m² que constituye un único sector de incendios en el que se integran los siguientes locales de riesgo especial.

Sectores de Incendio del edificio de uso docente

Según lo establecido en el DB-SI del CTE, en los edificios de uso docente, siempre que el edificio cuente con más de una planta, la superficie construida de **cada sector de incendio no debe superar los 4.000 m²**.

En el caso que nos ocupa, el edificio proyectado constituye UN ÚNICO SECTOR DE INCENDIOS en el que se integran SEIS LOCALES DE RIESGO ESPECIAL.

SECTOR 1: Aulario FP	
Uso previsto: Docente + administrativo (secretaría y despachos)	
Superficie: a los 2.620,60 m² construidos del edificio hay que restar las superficies de los locales de riesgo especial que existen dentro del edificio	
<ul style="list-style-type: none"> Local de riesgo especial 1. Almacén planta baja: Local Riesgo especial 2. Cuarto eléctrico planta baja : Local Riesgo especial 3. Cuarto eléctrico planta 1: Local de riesgo especial 4. Cuartos de instalaciones en cubierta: Total locales de riesgo especial: 	<p>41,10 m²</p> <p>8,50 m²</p> <p>16,50 m²</p> <p>30,45 m²</p> <p>96,55 m²</p>
Por lo que una vez deducidas las superficies de los locales de riesgo especial, la superficie construida del sector es de 2.524,05 m²	
Condiciones según DB SI:	
<ul style="list-style-type: none"> - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m² - A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, no se han considerado las superficies de los locales de riesgo especial. 	
Situaciones: edificio de planta baja y dos plantas alzadas, con altura de evacuación h < 15 m. La resistencia al fuego de la estructura será R-60 y la de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es de EI-60.	

Puertas de comunicación con otros sectores de incendio: no existen.

LOCAL DE RIESGO ESPECIAL 1 . Almacén planta baja

Uso previsto: Local de **riesgo especial BAJO**. Almacén

Superficie construida total: 41,10 m² **Superficie útil:** 35,35 m²

Volumen: 141,40 m³

Ubicación: planta baja

La resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector es de EI 90 y la resistencia al fuego de la estructura es R 90.

Puerta: Puerta: E2I-45-C5

Vestíbulo de independencia: no precisa

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL 2 y 3. Cuadro eléctrico de todas las plantas.

Uso previsto: Local de **riesgo especial BAJO**. Cuadro eléctrico planta baja

Superficie construida total: 8,50 y 16,10 m²

Ubicación: plantas baja y primera.

La resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector es de EI 90 y la resistencia al fuego de la estructura es R 90.

Puerta: E2I-45-C5

Vestíbulo de independencia: no precisa

LOCAL DE RIESGO ESPECIAL 4 . Cuarto calderas de cubierta

Uso previsto: Local de **riesgo especial Medio**. Potencia útil nomina $P= 200 < P \leq 600$ kW

2 calderas de potencia nominal 130 kw = 260 wk

Superficie construida total: 30,45 m²

Ubicación: planta cubierta

La resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector es de EI 120 y la resistencia al fuego de la estructura es R 120.

Puerta: no hay puerta de comunicación con el resto del edificio ya que recae al exterior.

Vestíbulo de independencia: no precisa

Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan Sectores de incendio.

Elemento	Sector bajo rasante	Resistencia al fuego Sector sobre rasante en edificio con altura de evacuación		
		$h \leq 15 \text{ m}$	$15 < h \leq 28 \text{ m}$	$h > 28 \text{ m}$
Paredes y techos que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto:				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente , Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120	EI 90	EI 120	EI 180
- <i>Aparcamiento (ó)</i>	EI 120	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre <i>sectores de incendio</i>	EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de <i>resistencia al fuego</i> requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un <i>vestíbulo de independencia</i> y de dos puertas.			

En el caso que nos ocupa y dado que nos encontramos ante un edificio cuya **altura de evacuación es inferior a 15 metros**, la resistencia al fuego de paredes y techos que separan los diferentes sectores de incendio es la siguiente:

Sectores Sobre rasante uso docente: **EI 60**

Locales de riesgo especial BAJO integrados en el edificio: **EI 90**

Locales y zonas de riesgo especial

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

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

En el caso que nos ocupa, contamos con los siguientes locales de riesgo especial en el interior del edificio. Las características de cada uno de ellos son las que se indican en el cuadro siguiente:

1.- Nombre del local: almacén general del edificio	
Uso:	Almacén general de mobiliario
Ubicación :	Planta baja
Superficie construida y superficie útil	Superficie construida total: 41,10 m ² Superficie útil: 35,35 m ²

Volumen	Volumen: 141,40 m3
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Sí
Resistencia al fuego de la estructura portante	<p>R 90</p> <p><u>Forjados:</u> Forjado de prelosas pretensadas de hormigón, que garantiza una resistencia al fuego de al menos 90 minutos, igual a la exigida en el caso que nos ocupa.</p> <p><u>Vigas y pilares:</u> Soportes y vigas de hormigón armado cuyos recubrimientos de armaduras (superior a 3 cm) garantizan el cumplimiento de la resistencia al fuego requerida en función de las tablas C2 y C3 del Anejo C del DB-SI.</p>
Resistencia al fuego de las paredes y techos (3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4)	<p>EI 90</p> <p><u>Paredes:</u> Conformado por tabiquería de yeso laminado compuesta por perfilera de acero galvanizado y doble placa de yeso de 15 mm a cada lado que garantiza un EI 90 exigido por la normativa vigente para los locales de riesgo especial bajo.</p> <p><u>Forjados:</u> Forjado de prelosas pretensadas de hormigón, que garantiza una resistencia al fuego de al menos 90 minutos, superior a la exigida en el caso que nos ocupa.</p>
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	No es necesario
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI2 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local	≤ 25 m
Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos	Paredes y techos: B-s1,d0 Suelos: BFL-s1
3-4.- Nombre del local: Cuadros eléctricos	
Uso:	Cuadros eléctricos de planta
Superficie construida:	8,50 y 16,10 m²
Clasificación	Riesgo BAJO (en todo caso)
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Sí
Resistencia al fuego de la estructura portante	<p>R 90</p> <p><u>Forjados:</u> Forjado de prelosas pretensadas de hormigón, que garantiza una resistencia al fuego de al menos 90 minutos, igual a la exigida en el caso que nos ocupa.</p> <p><u>Vigas y pilares:</u> Soportes y vigas de hormigón armado cuyos recubrimientos de armaduras (superior a 3 cm) garantizan el cumplimiento de la resistencia al fuego requerida en función de las tablas C2 y C3 del Anejo C del DB-SI.</p>
Resistencia al fuego de las paredes y techos (3) que separan la	EI 90

zona del resto del edificio (2)(4)	<p><u>Paredes:</u> Conformado por tabiquería de yeso laminado compuesta por perfilera de acero galvanizado y doble placa de yeso de 15 mm a cada lado que garantiza un EI 90 exigido por la normativa vigente para los locales de riesgo especial bajo.</p> <p><u>Forjados:</u> Forjado de prelosas pretensadas de hormigón, que garantiza una resistencia al fuego de al menos 90 minutos, igual a la exigida en el caso que nos ocupa.</p>
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	No es necesario
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI2 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local	≤ 25 m
Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos	Paredes y techos: B-s1,d0 Suelos: BFL-s1
5.- Nombre del local: Cuarto de calderas	
Uso:	Cuarto de calderas
Ubicación :	Planta cubierta (torreón)
Superficie construida	30,45 m²
Potencia nominal útil	260 wk
Clasificación	Riesgo MEDIO (P= 200<P≤600 Kw)
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Sí
Resistencia al fuego de la estructura portante	<p>R 120</p> <p><u>Forjados:</u> Forjado de prelosas pretensadas de hormigón, que garantiza una resistencia al fuego de al menos 120 minutos, superior a la exigida en el caso que nos ocupa.</p> <p><u>Vigas y pilares:</u> Soportes y vigas de hormigón armado cuyos recubrimientos de armaduras (superior a 3 cm) garantizan el cumplimiento de la resistencia al fuego requerida en función de las tablas C2 y C3 del Anejo C del DB-SI.</p>
Resistencia al fuego de las paredes y techos (3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4)	<p>EI 120</p> <p><u>Paredes:</u> Conformado por tabiquería de fábrica de ladrillo enfoscado por ambas caras que garantiza un EI 120 exigido por la normativa vigente para los locales de riesgo especial bajo.</p> <p><u>Forjado suelo planta baja:</u> Forjado de prelosas pretensadas de hormigón, que garantiza una resistencia al fuego de al menos 90 minutos, sobre la que se extenderá una solera de hormigón de 15 cm hasta alcanzar una resistencia al fuego de 90 min.</p>
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	No es necesario

Puertas de comunicación con el resto del edificio	La puerta de acceso al recinto recae al exterior
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local	≤ 25 m
Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos	Paredes y techos: B-s1,d0 Suelos: BFL-s1

(1) Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

(2) El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del recinto. La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

(6) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

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

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc, excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello se han proyectado elementos que, en caso de incendio, obturan automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado. Para ello se dispondrán compuertas automáticas cortafuegos, cuando los conductos de ventilación atraviesen elementos separadores de sectores de incendios EI t (i--o), así como dispositivos intumescentes de obturación (collarines intumescentes) en cada paso de los conductos de saneamiento a través de elementos delimitadores de sectores de incendio (en este caso cuando atraviesan alguno de los locales de riesgo especial)

En el caso que nos ocupa no existen conducciones de ventilación o climatización que atraviesan sectores de incendio, por lo que no son necesarias compuertas cortafuegos.

Las tuberías de saneamiento que atraviesan locales de riesgo especial estarán provistas de collarines intumescentes.

Todos los pasos de instalaciones a través de los paramentos que sirven de transición entre los diferentes sectores de edificio del edificio, así como los pasos de las instalaciones a los locales de riesgo especial deberán ser sellados, mediante la aplicación de resinas o morteros intumescentes que garanticen la misma resistencia al fuego del elemento atravesado.

Reacción al fuego de los elementos constructivos y decorativos

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen a continuación.

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

Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos		
Situación del elemento de revestimiento (1)	Revestimientos (1)	
	De techos y paredes (2, 3)	De suelos (2)
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	EFL
Recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc	B-s3,d0	BFL-s2 (6)

- (1) siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
- (2) incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.
- (3) incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea el 30 como mínimo.
- (4) incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas.
- (6) se refiere a la parte inferior de la cavidad. por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. en espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc, esta condición no es aplicable.

No existe elemento textil de cubierta integrado en el edificio. No es necesario cumplir el apartado 4.3 de la sección 1 del DB - SI.

Los materiales recogidos en el presente proyecto dan cumplimiento a las exigencias establecidas en la tabla anterior.

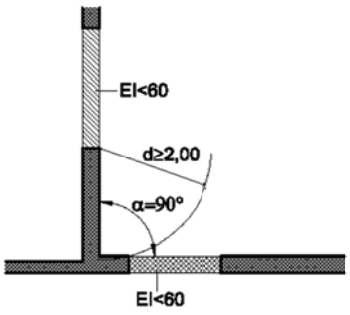
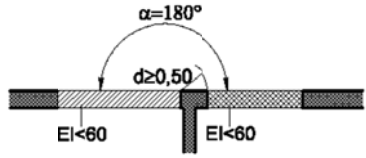
SI 2. Propagación exterior

Medianerías y fachadas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, los puntos de la fachada que no sean EI60 están separados la distancia (d) en proyección horizontal las distancias que se indican en el cuadro siguiente, en función del ángulo formado por los planos exteriores de dichas fachadas:

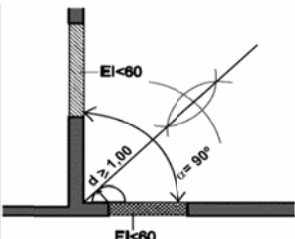
Distancia entre huecos						
ángulo	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
distancia (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

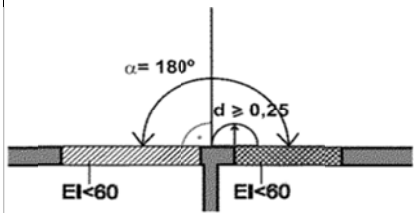
Riesgo de propagación horizontal:
Riesgo de propagación horizontal a través de fachadas entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas

Situación	Gráfico	ángulo	Distancia mínima	¿Se cumplen los requisitos?
Fachadas a 90°		90°	2,00	Si
Fachadas a 180°		180°	0,50	Si

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia (d) en proyección horizontal que se indica en la normativa como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

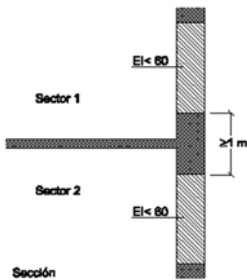
Riesgo de propagación horizontal entre dos edificios diferentes y colindantes

Situación	Gráfico	ángulo	Distancia mínima	¿Se cumplen los requisitos?
Fachadas 90°		90°	1	Si

Fachadas a 180°		180°	0,25	Si
-----------------	---	------	------	----

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio entre sectores diferentes y colindantes los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia d en proyección horizontal que se indica en la normativa como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

Riesgo de propagación vertical:

Situación	Gráfico	Condiciones	¿Se cumplen las condiciones?
Encuentro forjado - fachada		La fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada	Si

Se cumplen las condiciones para controlar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada (apartado 1.3 de la sección 2 del DB-SI) pues en el caso del encuentro forjado-fachada con saliente la fachada es al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura menos la dimensión del saliente, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada.

Clase de reacción al fuego de los materiales:

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de la superficie será:

- D-s3 d0 en fachadas de altura hasta 10 metros
- C-s3 d0 en fachadas de altura hasta 18 metros
- B-s3 d0 en fachadas de altura superior a 18 metros
- En las fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos que ocupen más de un 10% de la superficie debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo

Esta condición deben cumplirla todos los materiales que constituyan la sección constructiva (todas las capas de la fachada) y que no estén protegidas por una capa que sea como mínimo EI30.

En el caso que nos ocupa las fachadas proyectadas cuentan con una altura en el punto más alto de 12 metros por lo que los materiales constructivos que conforman la sección constructiva no protegidos con una capa EI30 cumplen la clase B-s3,d0.

La clase de reacción al fuego de los sistemas de aislamiento situados en el interior de las cámaras ventiladas será:

- D-s3 d0 en fachadas de altura hasta 10 metros
- B-s3 d0 en fachadas de altura hasta 28 metros

- A2-s3 d0 en fachadas de altura superior a 28 metros
- En las fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego de los materiales situados en el interior de cámaras ventiladas debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

En el caso que nos ocupa los aislamientos de la fachada ventilada cumplen la clase B-s3 d0.

Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por **la cubierta**, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en el mismo edificio, ésta cuenta con una resistencia al fuego **REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante**, así como **en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto**.

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

Distancia (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
altura (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

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

SI 3. Evacuación de ocupantes

Cálculo de la ocupación

A efectos de determinar la ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

El edificio proyectado albergará 4 ciclos formativos de dos cursos cada uno. **Por ello se han considerado zonas de ocupación alternativa**

- Las aulas técnicas y los talleres de planta baja, ya que su ocupación es alternativa con las aulas polivalentes ubicadas en el mismo pasillo.
- Las salas de reuniones ya que los profesores están computados en las aulas y en los departamentos.
- Sala de usos múltiples: ya que su ocupación es alternativa con las aulas.
- Los aseos, vestuarios, almacén, cuartos de instalaciones y cuartos de limpieza ya que su ocupación es alternativa con estancias lectivas y administrativas.

Para calcular la ocupación se han tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en el artículo 1 del Documento Básico SI3 (tabla 2.1), en función de la superficie útil de cada recinto, salvo en el caso de las aulas, ya que **el Decreto 30/2016 de 22 de marzo del Gobierno de Aragón** por el que se regula la escolarización de alumnos en los centros docentes públicos y privados concentrados en las enseñanzas de segundo ciclo de educación infantil, educación primaria educación especial, educación secundaria obligatoria, bachillerato y formación profesional de la comunidad autónoma de Aragón, que establece que *“en los ciclos formativos de formación profesional, el número máximo de alumnos por aula, en régimen presencial, será el que fije el reglamento por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. No obstante, se estará a lo dispuesto en las*

disposiciones de creación y autorización de centros con respecto a la capacidad de los mismos, así como a la norma por la que se desarrollen los aspectos de la ordenación de la formación profesional en el sistema educativo"

En este sentido, de acuerdo con los curriculums de los distintos ciclos que se van a implantar y los criterios del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, se establece una ocupación máxima para las aulas de 30 alumnos + 1 profesor = 31 personas

A continuación pasamos a describir la ocupación de cada una de las estancias proyectadas:

PLANTA BAJA					
Recinto o planta	Tipo de uso	Superficie	Ocupación	Ocupación computable para establecer nº salidas de planta	Ocupación computable a efectos de dimensión de escaleras y salidas edificio
Circulación	Circulación	170,16	Alternativa	0	alternativa
Circulación	Circulación	6,36	Alternativa	0	alternativa
Escalera 1	Circulación	17,53	Alternativa	0	alternativa
Escalera 2	Circulación	17,53	Alternativa	0	alternativa
Aseo 1	Servicios	19,26	3 (m²/persona)	6	alternativa
Aseo adaptado	Servicios	5,60	3 (m²/persona)	1	alternativa
Limpieza	Servicios	4,13	3 (m²/persona)	1	alternativa
Conserjería-	Administrativo	10,93	10 (m² / persona)	1	1
Secretaría	Administrativo	23,98	10 (m² / persona)	3	3
Secretario	Administrativo	11,80	10 (m² / persona)	1	1
Eléctrico	Servicios	6,59	Nula	0	0
Taller 1	Docente	166,00	5 (m² / persona)	31 (Ratio máximo Decreto 30/2016)	alternativa
Taller 2	Docente	166,00	5 (m² / persona)	31 (Ratio máximo Decreto 30/2016)	alternativa
Aula polivalente 1	Docente	62,00	1,5 (m² / persona).	31 (ratio máximo)	31
Aula polivalente 2	Docente	62,00	1,5 (m² / persona).	31 (ratio máximo)	31
Taller 3	Docente	166,00	5 (m² / persona)	31 (Ratio máximo Decreto 30/2016)	alternativa
Taller 4	Docente	166,00	5 (m² / persona)	31 (Ratio máximo Decreto 30/2016)	alternativa
Aula polivalente 3	Docente	62,00	1,5 (m² / persona).	31 (Ratio máximo Decreto 30/2016)	31
Aula polivalente 4	Docente	62,00	1,5 (m² / persona).	31 (Ratio máximo Decreto 30/2016)	31
Departamento 1	Administrativo	26,15	10 (m² / persona)	3	3
Almacén	Servicios	35,55	40 (m²/persona)	1	alternativa
Total planta baja	----	----	----	265	132

PLANTA PRIMERA					
Recinto o planta	Tipo de uso	Superficie	Ocupación	Ocupación computable para establecer nº salidas de planta	Ocupación computable a efectos de dimensión de escaleras y salidas edificio
Circulación	Circulación	167,90	Alternativa	0	alternativa
Escalera	Circulación	17,53	Alternativa	0	alternativa
Aula polivalente 5	Docente	62,70	1,5 (m² / persona).	31 (Ratio máximo Decreto 30/2016)	31
Aula polivalente 6	Docente	62,70	1,5 (m² / persona)	31 (Ratio máximo Decreto 30/2016)	31
Aula polivalente 7	Docente	60,03	1,5 (m² / persona)	31 (Ratio máximo Decreto 30/2016)	31
Aula polivalente 8	Docente	125,02	5 (m² / persona)	31 (Ratio máximo Decreto 30/2016)	31
Jefe de estudios 1	Administrativo	15,75	10 (m² / persona)	1	1
Jefe de estudios 2	Administrativo	15,75	10 (m² / persona)	1	1
Director	Administrativo	17,20	10 (m² / persona)	1	1
Departamento 2	Administrativo	23,70	10 (m² / persona)	2	2
Departamento 3	Administrativo	23,70	10 (m² / persona)	2	2
Departamento 4	Administrativo	23,38	10 (m² / persona)	2	2
Departamento 5	Administrativo	23,70	10 (m² / persona)	2	2
Sala reuniones 1	Administrativo	28,15	10 (m² / persona)	3	alternativa
Sala reuniones 2	Administrativo	61,48	10 (m² / persona)	7	alternativa
Eléctrico	Servicios	11,71	Nula	0	0
Aseo 2	Servicios	19,26	3 (m²/persona)	6	alternativa
Aseo adaptado 2	Servicios	5,60	3 (m²/persona)	1	alternativa
Total planta 1	----	----	----	152	135

SALA DE USOS MÚLTIPLES Y ESPACIOS CONTIGUOS					
Recinto o planta	Tipo de uso	Superficie	Ocupación	Ocupación computable para establecer nº salidas de planta	Ocupación computable a efectos de dimensión de salidas edificio
Sala usos múltiples	Salón uso múltiple	150,10	1 (m² / persona)	150	alternativa
Total usos múltiples	----	----	----	150	alternativa

Los cuartos de instalaciones de la planta cubierta son de ocupación nula.

CUADROS RESUMEN DE OCUPACIÓN AULARIO POR PLANTAS		
Planta	Ocupación computable para establecer nº salidas de planta	Ocupación del edificio (aplicando las ocupaciones alternativas)
Planta baja	267 (ocupación total edificio)	132
Planta primera	152 (máxima ocupación de planta)	135
Total ocupación aulario		267

OCUPACIÓN SALA USOS MÚLTIPLES		
Planta	Ocupación computable para establecer nº salidas de recinto	Ocupación del recinto (aplicando las ocupaciones alternativas)
Usos múltiples	150	150
Total ocupación usos múltiples		150

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Conceptos generales

Origen de evacuación: Se encuentra en todos los puntos ocupables del edificio, exceptuando aquellos recintos, o varios comunicados entre sí, en los que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona/5 m² y cuya superficie total no exceda de 50 m².

Los puntos ocupables de los locales de riesgo especial y de las zonas de ocupación nula se consideran origen de evacuación, cuando cuenten con una superficie superior a 50 m², en estos casos, deben cumplir los límites que se establecen para la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de dichos espacios, cuando se trate de zonas de riesgo especial y en todo caso, hasta las salidas de planta, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de plantas.

En el caso que nos ocupa el origen de evacuación se sitúa en el interior de todos los espacios lectivos, en el interior de la sala de reuniones 1 y en el interior de la sala de usos múltiples; en el caso de los despachos el origen de evacuación se sitúa en la puerta de los mismos por contar, cada uno de ellos, con una superficie inferior a 50 m², así como en los cuartos de instalaciones y almacenes por tratarse de locales de riesgo especial u ocupación nula en los que el origen de evacuación se sitúa en la puerta de los mismos.

Recorrido de evacuación: recorrido que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una salida de edificio. Conforme a ello, una vez alcanzada una salida de planta, la longitud del recorrido posterior no computa a efectos del cumplimiento de los límites a los recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos.

Los recorridos que tengan su origen en zonas habitables no pueden atravesar las zonas de riesgo especial definidas en SI 1.2.

Recorridos de evacuación alternativos: se considera que dos recorridos de evacuación que conducen desde un origen de evacuación hasta dos salidas de planta o de edificio diferentes son alternativos cuando en dicho origen forman entre sí un ángulo mayor que 45° o bien están separados por elementos constructivos que sean EI-30 (RF-30) e impidan que ambos recorridos puedan quedar simultáneamente bloqueados por el humo.

Salidas de planta y de recinto:

Es alguno de los siguientes elementos, pudiendo estar situada, bien en la planta considerada o bien en otra planta diferente:

El arranque de una escalera no protegida que conduce a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1,30 m². Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta.

Una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo de independencia de una escalera especialmente protegida, con capacidad suficiente y que conduce a una salida de edificio.

Una puerta de paso, a través de un vestíbulo de independencia, a un sector de incendio diferente que exista en la misma planta, siempre que:

- El sector inicial tenga otra salida de planta que no conduzca al mismo sector alternativo.

- El sector alternativo tenga una superficie en zonas de circulación suficiente para albergar a los ocupantes del sector inicial, a razón de 0,5 m²/pers, considerando únicamente los puntos situados a menos de 30 m de recorrido desde el acceso al sector.
- La evacuación del sector alternativo no confluya con la del sector inicial en ningún otro sector del edificio, excepto cuando lo haga en un sector de riesgo mínimo.

Salidas de recinto

En el caso que nos ocupa, para que un recinto pueda contar con una única salida se deberán cumplir los siguientes requisitos:

- La ocupación no excede de 50 personas, por tratarse de un edificio de uso docente (educación secundaria)
- La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida no exceda de 25 metros
- La altura de evacuación de la planta considerada no exceda de 28 metros.

Todos los recintos del edificio cuentan con ocupación inferior a 50 personas y una única salida excepto la sala de usos múltiples y las zonas de talleres, cuya ocupación excede las 50 personas por lo que ha **sido dotadas de dos salidas**.

- Sala usos múltiples : ocupación 150 personas 2 salidas alternativas

Las aulas y los talleres cuentan con una ocupación máxima de 31 personas y por tanto con una única salida que comunica directamente con el pasillo general de circulación.

Los departamentos, salas de reuniones, despachos de dirección, secretaría y conserjería cuentan con una ocupación de entre 1 y 6 personas y por tanto con una única salida que comunica directamente con el pasillo de circulación de planta.

Salidas de planta:

En el caso que nos ocupa nos encontramos ante un edificio de uso educativo cuyas plantas cuentan con más de una salida (2 en la planta primera y 4 en la planta baja).

Con las salidas proyectadas el recorrido de evacuación desde cualquier punto ocupable del edificio resulta siempre inferior a los 50 metros (uso educativo. Enseñanza Secundaria) y los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 metros. Todo ello queda reflejado en la documentación gráfica del proyecto.

Planta	Ocupación computable para establecer nº salidas de planta	Ocupación del edificio (aplicando las ocupaciones alternativas)	Nº salidas	Recorrido evacuación más desfavorable	Descripción
Planta baja	267 (ocupación total)	132	4	35,40 m	Salida 1: puerta que comunica el hall principal con la plaza de acceso ubicada al Norte del edificio. Salida 2: puerta que comunica el hall principal con la plaza de acceso ubicada al Norte del edificio. Salida 3: puerta que comunica el pasillo de la zona del ciclo de SEA con el andador ubicado al Este del edificio. Salida 4: puerta que comunica el pasillo de la zona del ciclo de IEA con la zona libre de edificación ubicada al al Oeste del edificio.
Planta 1	152	135	2	30,50 m	Salida 1: arranque de escalera 1

					Salida 2: arranque de escalera 2
Usos múltiples	150	150	2	14,40 m	Salida UM1: puerta que comunica la sala con la plaza de acceso frente edificio de aulas. Salida UM2: puerta que comunica la sala con la plaza de acceso frente edificio de aulas.

Salidas del edificio:

Puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro, siendo éste, los espacios libres de edificación existentes en el interior de la parcela, en los que se puede dar por finalizada la evacuación de los ocupantes del edificio, debido a que cumple las siguientes condiciones:

- Permite la dispersión de los ocupantes que abandonan el edificio, en condiciones de seguridad.
- Se puede considerar que dicha condición se cumple cuando el espacio exterior tiene, delante de cada salida de edificio que comunique con él, una superficie de al menos $0,5P \text{ m}^2$ dentro de la zona delimitada con un radio $0,1P \text{ m}$ de distancia desde la salida de edificio, siendo P el número de ocupantes cuya evacuación esté prevista por dicha salida. Cuando P no exceda de 50 personas no es necesario comprobar dicha condición.
- Permite una amplia disipación del calor, del humo y de los gases producidos por el incendio.
- Permite el acceso de los efectivos de bomberos y de los medios de ayuda a los ocupantes que, en cada caso, se consideren necesarios.

Salidas edificio

El AULARIO está dotado de **CUATRO** salidas al espacio exterior seguro, todas ellas ubicadas en la planta baja.

- Salida 1: puerta que comunica el hall principal con la plaza de acceso ubicada al Norte del edificio. Está compuesta por dos puerta de una de 90 cm de anchura cada hoja, lo que supone una anchura de paso total de $83 \text{ cm} \times 2 = \mathbf{166 \text{ cm de paso libre}}$.
- Salida 2: puerta que comunica el hall principal con la plaza de acceso ubicada al Norte del edificio. Está compuesta por dos puerta de una de 90 cm de anchura cada hoja, lo que supone una anchura de paso total de $83 \text{ cm} \times 2 = \mathbf{166 \text{ cm de paso libre}}$.
- Salida 3: puerta que comunica la zona de talleres del ciclo de instalaciones eléctricas con el vial ubicado al Norte del edificio. Está compuesta por una puerta de una hoja de 90 cm de anchura, lo que supone una anchura de paso total de $\mathbf{83 \text{ cm de paso libre}}$.
- Salida 4: puerta que comunica la zona de talleres del ciclo de sistemas electrotécnicos y automatizados con el vial ubicado al Norte del edificio. Está compuesta por una puerta de una hoja de 90 cm de anchura, lo que supone una anchura de paso total de $\mathbf{83 \text{ cm de paso libre}}$.

LA SALA DE USOS MÚLTIPLES está dotada de **DOS** salidas al espacio exterior seguro.

- Salida UM1: puerta que comunica la sala con la zona de acceso frente al edificio Cardenal Ram. Está compuesta por una puerta de UNA hoja de 100 cm de anchura cada hoja, lo que supone una anchura de paso total de $\mathbf{93 \text{ cm de paso libre}}$.
- Salida UM2: puerta que comunica la sala con la zona de acceso frente al edificio Cardenal Ram. Está compuesta por una puerta de UNA hoja de 100 cm de anchura cada hoja, lo que supone una anchura de paso total de $\mathbf{93 \text{ cm de paso libre}}$.

Dimensionado de los medios de evacuación

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

- **Cuando en un recinto**, en una **planta** o en el edificio deba existir **más de una salida**, la distribución de los **ocupantes** entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse **suponiendo inutilizada una de ellas**, bajo la hipótesis más desfavorable.
- A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las **escaleras** y de la distribución de los ocupantes entre ellas, no es preciso suponer inutilizada la escalera protegida, sin embargo debe considerarse **inutilizada en su totalidad la escalera abierta** a la planta bajo la hipótesis más desfavorable.
- En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

A continuación pasamos a analizar y justificar la capacidad de evacuación de cada uno de los recintos ocupables del edificio:

DIMENSIONADO DE LAS PUERTAS UBICADAS EN LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Dimensionado de los medios de evacuación. Salidas de recinto				
Estancia a evacuar	Ocupación	Fórmula dimensionado	Anchura mínima (m)	Anchura proyecto (m)
Aulas y talleres	31 (ocupación máxima)	$A \geq P / 200 \geq 80$	0,80	1,00
Despachos, departamentos y salas de reuniones	7 (ocupación máxima)	$A \geq P / 200 \geq 80$	0,80	0,90

DIMENSIONADO DE LAS ESCALERAS ABIERTAS A PLANTA

La hipótesis de evacuación más desfavorable a efectos del dimensionado de las escaleras es que todos los ocupantes del edificio se encuentren en las estancias de la planta primera y una de las escaleras se encuentre inutilizada.

Dimensionado de los medios de evacuación. Salidas de planta primera . Escalera abierta				
Criterios de dimensionado: <ul style="list-style-type: none"> - En las plantas alzadas, el edificio cuenta con <u>DOS salidas de planta</u>, una en cada una de las escaleras abiertas a la planta - Para el cálculo de evacuación de ambas escaleras se ha considera inutilizada la otra. - La hipótesis de evacuación más desfavorable a efectos del dimensionado de las escaleras es que todas las estancias de planta primera se encuentren ocupadas en su capacidad máxima y una de las escaleras se encuentre inutilizada. <p><u>Ocupación máxima de la planta primera en hipótesis más desfavorable</u> <u>152</u></p>				
DIMENSIONADO DE LA ESCALERA ABIERTA				
Flujo de circulación de plantas primera a baja	Asignación de ocupantes	Fórmula para dimensionado	Anchura mínima (m)	Anchura proyecto (m)

	máxima			
HIPÓTESIS MÁS DESFAVORABLE: Escalera 2 bloqueada				
Escalera abierta 1	152	$A \geq P / 160 \geq 110$	1,10	1,70
Escalera abierta 2	Bloqueada	$A \geq P / 160 \geq 110$	1,10	1,70
HIPÓTESIS MÁS DESFAVORABLE: Escalera 1 bloqueada				
Escalera abierta 1	Bloqueada	$A \geq P / 160 \geq 110$	1,10	1,70
Escalera abierta 2	152	$A \geq P / 160 \geq 110$	1,10	1,70

Como podemos observar la capacidad de evacuación de las dos escaleras del edificio es superior al número de ocupantes asignados a cada una de ellas, ya que las escaleras abiertas a planta con anchura de 170 cm tiene capacidad para evacuar a 272 personas.

DIMENSIONADO DE LAS SALIDAS DE EDIFICIO

Dimensionado de los medios de evacuación. Salidas del edificio				
Criterios de dimensionado: <ul style="list-style-type: none"> - Total ocupantes del EDIFICIO 267 - Ocupantes de planta baja : 132 - Ocupantes de planta primera : 135 - Para el cálculo de la asignación de ocupantes contamos con las CUATRO salidas que dan servicio al edificio de docente y asumimos la hipótesis más desfavorable en la que una de ellas está bloqueada, los 267 ocupantes del edificio deben ser evacuados por las TRES salidas restantes. <p>La asignación de ocupantes a cada una de las salidas se ha realizado utilizando criterios de proximidad de las escaleras y de las estancias ocupables.</p>				
HIPÓTESIS DE BLOQUEO DE CUALQUIERA DE LAS SALIDAS. OCUPANTES A EVACUAR = 284				
HIPÓTESIS 1. Salida 1 Bloqueada.				
Salida	Asignación de ocupantes en hipótesis más desfavorable	Fórmula para dimensionado	Anchura mínima (m)	Anchura proyecto (m)
Salida 1: (hall edificio)	Bloqueada	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	1,66 m
Salida 2: (hall edificio)	143	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	1,66 m
Salida 3: (pasillo talleres)	62	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	0,83 m
Salida 4: (pasillo talleres)	62	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	0,83 m

HIPÓTESIS 2. Salida 2 Bloqueada.				
Salida	Asignación de ocupantes en hipótesis más desfavorable	Fórmula para dimensionado	Anchura mínima (m)	Anchura proyecto (m)
Salida 1: (hall edificio)	143	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	1,66 m
Salida 2: (hall edificio)	Bloqueada	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	1,66 m
Salida 3: (pasillo talleres)	62	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	0,83 m
Salida 4: (pasillo talleres)	62	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	0,83 m
HIPÓTESIS 3. Salida 3 Bloqueada.				
Salida	Asignación de ocupantes en hipótesis más desfavorable	Fórmula para dimensionado	Anchura mínima (m)	Anchura proyecto (m)
Salida 1: (hall edificio)	103	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	1,66 m
Salida 2: (hall edificio)	102	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	1,66 m
Salida 3: (pasillo talleres)	Bloqueada	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	0,83 m
Salida 4: (pasillo talleres)	62	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	0,83 m
HIPÓTESIS 4. Salida 4 Bloqueada.				
Salida	Asignación de ocupantes en hipótesis más desfavorable	Fórmula para dimensionado	Anchura mínima (m)	Anchura proyecto (m)
Salida 1: (hall edificio)	102	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	1,66 m
Salida 2: (hall edificio)	103	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	1,66 m
Salida 3: (pasillo talleres)	62	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	0,83 m
Salida 4: (pasillo talleres)	Bloqueada	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	0,83 m

DIMENSIONADO DE LAS SALIDAS DE EDIFICIO. RECINTO DE SALA DE USOS MÚLTIPLES

Salida UM1. Sala usos múltiples	
Criterios de dimensionado:	
- Total ocupantes del RECINTO	150
Salida UM1. Sala usos múltiples.	150
Hipótesis más desfavorable: evacuan por la salida UM1 todos los ocupantes del recinto. Bajo la hipótesis de que la salida UM2 esté bloqueada.	

HIPÓTESIS más desfavorable SUM 1				
Salida	Asignación de ocupantes en hipótesis más desfavorable	Fórmula para dimensionado	Anchura mínima (m)	Anchura proyecto (m)
Salida UM1: (sala usos múltiples)	150	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	0,83 m
Salida UM2 (sala usos múltiples)	Bloqueada	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	0,83 m
Salida UM2. más desfavorable SUM 2				
Crterios de dimensionado: <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> - Total ocupantes del RECINTO 150 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <u>Salida UM2. Sala usos múltiples.</u> 150 </div> <p>Hipótesis más desfavorable: evacuan por la salidaUM2 todos los ocupantes del recinto. Bajo la hipótesis de que la salida UM1 esté bloqueada.</p>				
HIPÓTESIS más desfavorable de salida 6				
Salida	Asignación de ocupantes en hipótesis más desfavorable	Fórmula para dimensionado	Anchura mínima (m)	Anchura proyecto (m)
Salida UM1: (sala usos múltiples)	Bloqueada	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	0,83 m
Salida UM2: (sala usos múltiples)	150	$A \geq P / 200 \geq 0,8$	0,80 m	0,83 m

Puertas situadas en recorridos de evacuación.

En los edificios de uso educativo se considera que la mayoría de los usuarios están familiarizados con el edificio y con sus medios de evacuación, por lo que las puertas ubicadas en los recorridos de evacuación y las de las estancias con una ocupación superior a 50 personas, son abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura mediante manilla desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo, conforme a la norma UNE EN 179

No obstante se ha optado por **dotar de barra antipánico las puertas de SALIDA de la planta baja ubicadas en el hall principal, así como las puertas de salida de la sala de usos múltiples, por tratarse de zonas en las que en algún momento puede haber ocupantes no familiarizados con el edificio.** Este mecanismo consiste en una barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125 que constituye un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Todas las puertas previstas como salida de recinto cuya ocupación exceda las 50 personas abren en el sentido de la evacuación (puertas de salida al exterior, puertas de sala de usos múltiples y biblioteca), así como todas aquellas ubicadas en los recorridos de evacuación y las previstas como salida del edificio.

El edificio proyectado no cuenta con puertas giratorias, ni de apertura automática.

Señalización de los medios de evacuación

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

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la Sección del DB-SI
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

Control del humo del incendio

En el caso que nos ocupa (uso docente) la edificación proyectada no requiere instalación de control de humo en caso de incendio.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

En los edificios de uso Docente con altura de evacuación superior a 14 m toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

En el caso que nos ocupa nos encontramos ante un edificio de uso docente con altura de evacuación inferior a 14 metros (4,40 metros desde la planta primera hasta la salida del edificio en planta baja) por lo que los apartados anteriores no son de aplicación al proyecto que nos ocupa.

En las plantas de salida del edificio todos los itinerarios son accesibles desde todo origen de evacuación hasta las salidas del edificio.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

En el edificio que nos ocupa se han proyectado los siguientes medios de protección y extinción de incendios.

Instalaciones de protección contra incendios	Exigencia	Características del edificio en relación a la exigencia	Obligatorio s/ CTE	Dotación
Extintores portátiles	En todo caso		Sí	Sí
Bocas de Incendio equipadas	Uso docente: superficie construida > 2.000 m ²	Superficie construida 2.674,80 m ²	Sí	Sí
Columna seca	Uso docente: altura evacuación > 24m	Altura de evacuación 4,40 m	No	No
Sistema de alarma	Uso docente: superficie construida > 1.000 m ²	Superficie construida 2.620,60 m ²	Sí	Sí
Sistema de detección de incendio	Uso docente: superficie construida > 5.000 m ²	Superficie construida 2.620,60 m ²	No	No
Hidrantes exteriores	Uso docente: superficie construida > 5.000 m ²	Superficie construida 2.620,60 m ²	No	No
Grupo electrógeno de socorro	Uso docente: ocupación > 300 personas	Ocupación: 284 personas	No	No
Señalización de medios de extinción	En todo caso		Sí	Sí
Señalización de recorridos de evacuación	En todo caso		Sí	Sí

Extintores portátiles:

Se instalarán extintores de 5-6 Kg de polvo polivalente, de eficacia 21A-113b en las posiciones indicada la documentación gráfica del proyecto, así como extintores de 5 Kg de anhídrido carbónico de eficacia 34 B junto a los cuadros eléctricos.

Los extintores estarán distribuidos de forma que el recorrido real en cada planta desde cualquier origen de evacuación hasta el extintor no supere los 15 m, según se especifica en la documentación gráfica de proyecto.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión del Ministerio de Industria y Energía y a las siguientes normas UNE:

- UNE 23-110 EXTINTORES PORTATILES DE INCENDIO
- UNE 23-601 POLVOS QUIMICOS EXTINTORES
- UNE 23-602 POLVO EXTINTOR CARACTERISTICAS FISICAS METODOS DE ENSAYO.
- UNE 23-697 AGENTES DE EXTINCION DE INCENDIO
- UNE 23-010 CLASES DE FUEGO

En grandes recintos en los que no existan paramentos o soportes en los que puedan fijarse los extintores conforme a la distancia requerida, éstos se dispondrán a razón de uno por cada 300 m² de superficie construida y convenientemente distribuidos.

En los locales o zonas de riesgo especial ya indicadas, se instalarán extintores de eficacia como mínimo 21A ó 55B, según la clase de fuego previsible.

Los extintores que se coloquen en el edificio utilizarán como agente extintor polvo o anhídrido carbónico, ajustándose a las Normas UNE 23 601, 23 602, 23 603 Y 23 604. Concretamente, en el del cuarto de producción de calor de la cubierta, se colocará un extintor tipo 89 B.. Junto a los cuadros y subcuadros eléctricos, se colocará un extintor de CO₂ de 5 kg.

Ubicación de extintores:

- Su distribución será tal que el recorrido e planta, desde cualquier punto del sector de incendio que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor no supere los 15 m de recorrido horizontal.
- En las zonas de riesgo especial. Un extintor en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.
- El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, próximos a las salidas de evacuación, fijados a los paramentos verticales y ubicados de forma que su parte superior quede entre 80 y 120 cm del suelo.

Bocas de incendio equipadas:

Se ha dotado a todo el centro escolar de una red de Bocas de Incendio Equipadas (BIEs)

El presente proyecto propone la instalación de una red de Bocas de Incendio equipadas, de 20 metros y diámetro 25 mm, ubicadas según documentación gráfica de proyecto y de forma que la separación máxima entre cada BIE sea de 50 metros y la distancia desde cualquier punto del edificio hasta la BIE más próxima no supere los 25 metros y la distancia desde cualquier salida a la BIE más próxima no supere los 5 metros. Todas ellas de tipo normalizado 25 mm, conectadas a al depósito de agua ubicados en planta baja. Dichas salidas de planta están ubicadas según la documentación gráfica de proyecto.

La alimentación a la red de BIEs se resuelve directamente desde la red municipal (en la calle Salvador Allende) que cuenta con las siguientes características:

- El Volumen de agua de reserva desde donde se alimenta la red de uso público es de a 9.000m³
- El diámetro de la tubería de la red municipal que discurre por la calle Salvador Allende a la que se acometerá cuenta con un \varnothing 110mm.
- Presión de la red municipal medida en el punto de acometida es de 6,7 bares.

La acometida de incendios será independiente de la de agua y estará dotada de contador también independiente.

CALCULO RED DE BIES

Se proyecta la red con Canalización de acero negro sin soldadura y sin roscar TZ NL UNE19052.

Para dimensionar la red de distribución se tienen en consideración los siguientes criterios:

-La presión en la salida de la lanza será al menos de 3,5 bar.

- La instalación será capaz de suministrar un caudal mínimo de 12 m³/h, siendo este el necesario para abastecer a dos bocas de incendio.

Las bocas equipadas de incendios, según el Código Técnico de la Edificación, estarán provistas de los siguientes elementos:

Boquilla: Será de un material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos a los que vaya a quedar sometida. Tendrá la posibilidad de accionamiento que permita la salida de agua en forma de chorro o pulverizada, pudiendo disponer además de una posición que permita la protección de las personas que la manejan. El orificio de salida deberá estar dimensionado de forma que consiga los caudales exigidos, esto es de 3,3 l/seg. para una presión dinámica mínima en la punta de lanza de 3,5 Kg/cm² (344 Kpa), y como máxima de 5 Kg/cm² (490 Kpa).

Lanza: Será de un material resistente a la corrosión y a los esfuerzos mecánicos a los que vaya a quedar sometida.

Llevará incorporado un sistema de apertura y cierre en el caso de que éste no esté incorporado en la boquilla. No será exigible la lanza si la boquilla se acopla directamente a la manguera.

Manguera. Su diámetro interior será de 25 mm ó 45 mm y sus características estarán de acuerdo con la Norma UNE-23.091, siendo su longitud de 20 m.

Racor: Todos los racores de conexión de los diferentes elementos de la boca de incendios equipada, cumplirán la Norma UNE-23-400-80 y estarán unidos sólidamente a los elementos a conectar.

Válvula: Deberá estar realizada de material metálico resistente a la oxidación y corrosión. Se admitirá que su cierre sea de 1/4 de vuelta, siempre y cuando se tomen las medidas oportunas para impedir y compensar el golpe de ariete, aunque se recomienda que su apertura y cierre se realice por medio de 2 1/4 a 3 1/2 vueltas del volante.

Manómetro: Será el adecuado para medir presiones que se van a alcanzar en la red.

Soporte: Deberá tener la superficie y resistencia mecánica para soportar además del peso de la manguera, las acciones derivadas de su funcionamiento. Aunque puede admitirse tanto el tipo de devanadera como el de plagadera, en este caso particular se recomienda colocar este último sistema de soporte, con la manguera colocada en zigzag. Deberá poder girar este soporte alrededor de un eje vertical que permita su correcta orientación.

Armario: Todos los elementos que componen la boca de incendios equipada, deberán estar alojados en un armario metálico ventilado y de dimensiones suficientes para permitir el rápido despliegue y completo de la manguera.

Ubicación de BIEs:

- Su distribución será tal que el recorrido en planta, desde cualquier punto del sector de incendio que deba ser considerado origen de evacuación, hasta la BIE no supere los 25 m de recorrido horizontal. La distancia máxima entre BIEs será de 50 metros
- Las BIEs se situarán siempre a una distancia máxima de 5 metros de las salidas del sector de incendio, distancia medida sobre el recorrido de evacuación.
- El emplazamiento las BIEs permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, se instalarán sobre soporte rígido de forma que la boquilla, la válvula de apertura y el sistema de apertura del armario estén situados como máximo a 1,50 metros sobre el nivel del suelo.

Instalación de hidrante

El proyecto que nos ocupa alcanza una superficie construida de 2.620,60 m² por lo que según el DB-SI, al no alcanzar los 5.000 m², NO precisará la instalación de un hidrante.

Sistema de alarma:

Se ha dotado al edificio de una instalación de alarma que hace posible la transmisión de una señal mediante pulsadores manuales desde el lugar en que se produce el incendio hasta la central ubicada en la conserjería del edificio, así como la posterior transmisión de la alarma desde dicha central a los ocupantes. Permite además la transmisión de alarmas locales y de alarma general, no siendo necesaria la posibilidad de emisión de instrucciones de voz.

La instalación da cumplimiento a las siguientes condiciones:

- Se dispondrán pulsadores manuales de alarma de incendio en los pasillos, en las zonas de circulación, y en los locales de riesgo alto y medio, distribuidos de forma que desde cualquier punto que sea origen de evacuación el recorrido hasta un detector no debe superar los 25 metros.
- Los equipos de control y señalización contarán con un dispositivo que permita la activación manual y automática de los sistemas de alarma y estarán situados en un local vigilado permanentemente. La activación automática de los sistemas de alarma podrá graduarse de forma tal que tenga lugar, como máximo, cinco minutos después de la activación de un detector o de un pulsador.
- El sistema permitirá la transmisión de alarmas locales y de alarma general.
- El edificio deberá contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

En los locales de riesgo especial se instalarán además pulsadores manuales y detectores adecuados a las clases de fuego previsible.

La central de recepción de alarma de incendio deberá cumplir la norma UNE 23.007-2 Sistemas de Detección y de Alarma de Incendios: Equipos de Control e Indicación. Deberá estar situado principalmente en un área supervisada permanentemente. Deberá ser posible relacionar las señales del equipo con la posición del pulsador de alarma en estado de alarma.

La fuente de alimentación de reserva debe cumplir la norma UNE 23.007-4 Sistemas de Detección y Alarma de Incendios: Equipos de Control e Indicación. Teniendo en cuenta las posibles averías del equipo o de la fuente de alimentación principal, la fuente de alimentación de emergencia deberá ser capaz de mantener el sistema en funcionamiento durante 72 horas como mínimo, transcurridas las cuales deberá quedar suficiente capacidad para mantener alimentada la alarma durante un mínimo de 30 minutos.

Ubicación de pulsadores y características básicas de la instalación:

- El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas.
- La distribución de pulsadores de alarma será tal que el recorrido en planta, desde cualquier punto del sector de incendio que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el pulsador no supere los 25 m de recorrido horizontal.
- El emplazamiento de los pulsadores permitirá que sean fácilmente visibles accesibles, ubicados de forma que el dispositivo quede entre 80 y 120 cm del suelo.
- Tanto el nivel sonoro, como el óptico de los dispositivos acústicos de alarma de incendio serán tales que permitirán que sean percibidos en el ámbito de cada sector de detección de incendio donde estén instalados.

Grupo electrógeno de socorro

Dado que la ocupación del edificio es inferior a 300 personas el edificio no cuenta con grupo electrógeno.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio y pulsadores manuales de alarma) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1.

Las señales proyectadas serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 –1: 2003, UNE 23035 –2: 2003 y UNE 23035 –4: 2003 y su mantenimiento se realizará conforme lo establecido en la norma UNE 23035 –3: 2003

SI 5. Intervención de los bomberos

Condiciones de aproximación al edificio y entorno de los mismos

Dado que los viales de aproximación y el entorno del edificio no son objeto del proyecto que nos ocupa, este apartado no es de aplicación.

Accesibilidad por fachada

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

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada;
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

SI 6. Resistencia al fuego de la estructura

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

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

En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

Elementos estructurales principales.

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

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

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes), se considera suficiente si alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 del artículo 3 del SI-6 (DB-SI), que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio.

En el caso que nos ocupa y dado que se trata de un edificio de uso docente con altura de evacuación inferior a 15 metros (4,40 m), las características de resistencia al fuego de los elementos estructurales son las que se expresan a continuación:

- | | |
|--|-------|
| ▪ Edificio docente plantas sobre rasante (altura evacuación 4,40 m): | R-60 |
| ▪ Locales de riesgo bajo: | R-90 |
| ▪ Locales de riesgo medio: | R-120 |

Se proyecta una estructura compuesta por pilares y vigas de hormigón, que sustentan un forjado de prelosas pretensadas de hormigón de 25 cm de espesor que garantizan una resistencia al fuego de al menos 60 minutos con carácter general y 90 y 120 minutos en los casos de los locales de riesgo especial.

Forjados de prelosas pretensadas de hormigón: se deberá acreditar mediante ensayo realizado por laboratorio homologado la Resistencia al fuego, que debe ser superior a 60 minutos (en general) y 90 ó 120 minutos para los locales de riesgo bajo y medio respectivamente.

La resistencia al fuego de los elementos estructurales de hormigón in situ se alcanzará mediante el recubrimiento de las armaduras establecido en las tablas C1, C2 y C2 del Anejo C del DB-SI.

Elementos estructurales secundarios.

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

MANTENIMIENTO MINIMO DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

La puesta en servicio de los equipos y sistemas de protección contra incendios, se hará de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios., no precisando otro requisito que la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora emitido por un técnico titulado competente designado por la misma.

- 1 Los medios materiales de protección contra incendios se someterán al programa mínimo de mantenimiento que se establece en las tablas I y II.
- 2 Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla I serán efectuadas por personal de un instalador o un mantenedor autorizado, o por el personal del usuario o titular de la instalación.
- 3 Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla II serán efectuadas por personal del fabricante, instalador o mantenedor autorizado para los tipos de aparatos, equipos o sistemas de que se trate, o bien por personal del usuario, si ha adquirido la condición de mantenedor por disponer de medios técnicos adecuados, a juicio de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.
- 4 En todos los casos, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos que se hayan realizado. Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

TABLA I. Programa de mantenimiento trimestral y semestral de los sistemas de protección activa contra incendios

Operaciones a realizar por personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación

Equipo o sistema	Cada tres meses	Cada seis meses
<p>Sistemas de detección y alarma de incendios.</p> <p>Requisitos generales</p>	<p>Paso previo: Revisión y/o implementación de medidas para evitar acciones o maniobras no deseadas durante las tareas de inspección.</p> <p>Verificar si se han realizado cambios o modificaciones en cualquiera de las componentes del sistema desde la última revisión realizada y proceder a su documentación.</p> <p>Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, y otros elementos defectuosos.</p> <p>Revisión de indicaciones luminosas de alarma, avería, desconexión e información en la central.</p> <p>Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).</p> <p>Verificar equipos de centralización y de transmisión de alarma.</p>	
<p>Sistemas de detección y alarma de incendios.</p> <p>Fuentes de alimentación</p>	<p>Revisión de sistemas de baterías:</p> <p>Prueba de conmutación del sistema en fallo de red, funcionamiento del sistema bajo baterías, detección de avería y restitución a modo normal.</p>	

Arquitectura Metropolitana Atópica, S.L.P.

		<p>es necesario).</p> <p>Maniobrar todas las llaves de la instalación, verificando el funcionamiento correcto de las mismas.</p> <p>Comprobar que las llaves de las conexiones siamesas están cerradas.</p> <p>Comprobar que las válvulas de seccionamiento están abiertas.</p> <p>Comprobar que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.</p>
<p>Sistemas fijos de extinción:</p> <p>Rociadores automáticos de agua.</p> <p>Agua pulverizada.</p> <p>Agua nebulizada.</p> <p>Espuma física.</p> <p>Polvo.</p> <p>Agentes extintores gaseosos.</p> <p>Aerosoles condensados</p>	<p>Comprobación de que los dispositivos de descarga del agente extintor (boquillas, rociadores, difusores, ...) están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto.</p> <p>Comprobación visual del buen estado general de los componentes del sistema, especialmente de los dispositivos de puesta en marcha y las conexiones.</p> <p>Lectura de manómetros y comprobación de que los niveles de presión se encuentran dentro de los márgenes permitidos.</p> <p>Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc.; en los sistemas con indicaciones de control.</p> <p>Comprobación de la señalización de los mandos manuales de paro y disparo.</p> <p>Limpieza general de todos los componentes.</p>	<p>Comprobación visual de las tuberías, depósitos y latiguillos contra la corrosión, deterioro o manipulación.</p> <p>En sistemas que utilizan agua, verificar que las válvulas, cuyo cierre podría impedir que el agua llegase a los rociadores o pudiera perjudicar el correcto funcionamiento de una alarma o dispositivo de indicación, se encuentran completamente abiertas.</p> <p>Verificar el suministro eléctrico a los grupos de bombeo eléctricos u otros equipos eléctricos críticos</p>
<p>Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios</p>	<p>Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas motobombas, accesorios, señales, etc.</p> <p>Comprobación del funcionamiento automático y manual de la instalación, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador.</p> <p>Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornas (reposición de agua destilada, etc.). Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etc.).</p> <p>Verificación de accesibilidad a</p>	<p>Accionamiento y engrase de las válvulas.</p> <p>Verificación y ajuste de los prensaestopas.</p> <p>Verificación de la velocidad de los motores con diferentes cargas.</p> <p>Comprobación de la alimentación eléctrica, líneas y protecciones.</p>
<p>Sistemas para el control de humos y de calor</p>	<p>Comprobar que no se han colocado obstrucciones o introducido cambios en la geometría del edificio (tabiques, falsos techos, aperturas al exterior, desplazamiento de mobiliario, etc.) que modifiquen las condiciones de utilización del sistema o impidan el descenso completo de las barreras activas de control de humos.</p> <p>Inspección visual general.</p>	<p>Comprobación del funcionamiento de los componentes del sistema mediante la activación manual de los mismos.</p> <p>Limpieza de los componentes y elementos del sistema.</p>

TABLA II. Programa de mantenimiento anual y quincenal de los sistemas de protección activa contra incendios*Operaciones a realizar por el personal especializado del fabricante o por el personal de la empresa mantenedora*

Equipo o sistema	Cada año	Cada cinco años
<p>Sistemas de detección y alarma de incendios.</p> <p>Requisitos generales.</p>	<p>Comprobación del funcionamiento de maniobras programadas, en función de la zona de detección.</p> <p>Verificación y actualización de la versión de «software» de la central, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.</p> <p>Comprobar todas las maniobras existentes: Avisadores luminosos y acústicos, paro de aire, paro de máquinas, paro de ascensores, extinción automática, compuertas cortafuego, equipos de extracción de humos y otras partes del sistema de protección contra incendios.</p> <p>Se deberán realizar las operaciones indicadas en la norma UNE-EN 23007-14.</p>	
<p>Sistemas de detección y alarma de incendios.</p> <p>Detectores.</p>	<p>Verificación del espacio libre, debajo del detector puntual y en todas las direcciones, como mínimo 500 mm.</p> <p>Verificación del estado de los detectores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior).</p> <p>Prueba individual de funcionamiento de todos los detectores automáticos, de acuerdo con las especificaciones de sus fabricantes.</p> <p>Verificación de la capacidad de alcanzar y activar el elemento sensor del interior de la cámara del detector. Deben emplearse métodos de verificación que no dañen o perjudiquen el rendimiento del detector.</p> <p>La vida útil de los detectores de incendios será la que establezca el fabricante de los mismos, transcurrida la cual se procederá a su sustitución. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 10 años.</p>	
<p>Sistemas de detección y alarma de incendios.</p> <p>Dispositivos para la activación manual de alarma.</p>	<p>Prueba de funcionamiento de todos los pulsadores.</p>	
<p>Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.</p>	<p>Comprobación de la reserva de agua.</p> <p>Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en la alimentación de agua. Comprobación del estado de carga de baterías y electrolito.</p> <p>Prueba, en las condiciones de recepción, con realización de curvas de abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.</p>	
<p>Extintores de incendio</p>	<p>Realizar las operaciones de mantenimiento según lo establecido en el «Programa de Mantenimiento Anual» de la norma UNE 23120.</p> <p>En extintores móviles, se comprobará, adicionalmente, el buen estado del sistema de traslado.</p>	<p>Realizar una prueba de nivel C (timbrado), de acuerdo a lo establecido en el anexo III, del Reglamento de Equipos a Presión, aprobado por Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre,</p> <p>A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado</p>

		del mismo de acuerdo a lo establecido en el anexo III del Reglamento de Equipos a Presión.
Bocas de incendios equipadas (BIE).	Realizar las operaciones de inspección y mantenimiento anuales según lo establecido la UNE-EN 671-3. La vida útil de las mangueras contra incendios será la que establezca el fabricante de las mismas, transcurrida la cual se procederá a su sustitución. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 20 años.	Realizar las operaciones de inspección y mantenimiento quinquenales sobre la manguera según lo establecido la UNE-EN 671-3.
Hidrantes.	Verificar la estanquidad de los tapones.	Cambio de las juntas de los racores.
Sistemas de columna seca.		Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción
Sistemas fijos de extinción: Rociadores automáticos de agua. Agua pulverizada. Agua nebulizada. Espuma física. Polvo. Agentes extintores gaseosos. Aerosoles condensados.	Comprobación de la respuesta del sistema a las señales de activación manual y automáticas. En sistemas fijos de extinción por agua o por espuma, comprobar que el suministro de agua está garantizado, en las condiciones de presión y caudal previstas. En sistemas fijos de extinción por polvo, comprobar que la cantidad de agente extintor se encuentra dentro de los márgenes permitidos. En sistemas fijos de extinción por espuma, comprobar que el espumógeno no se ha degradado. Para sistemas fijos de inundación total de agentes extintores gaseosos, revisar la estanquidad de la sala protegida en condiciones de descarga. Los sistemas fijos de extinción mediante rociadores automáticos deben ser inspeccionados, según lo indicado en «Programa anual» de la UNE-EN 12845. Los sistemas fijos de extinción mediante rociadores automáticos deben ser inspeccionados cada 3 años, según lo indicado en «Programa cada 3 años» de la UNE-EN 12845. Nota: los sistemas que incorporen componentes a presión que se encuentre dentro del ámbito de aplicación del Reglamento de Equipos a Presión, aprobado mediante el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, serán sometidos a las pruebas establecidas en dicho Reglamento con la periodicidad que en él se especifique.	Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción. En sistemas fijos de extinción por espuma, determinación del coeficiente de expansión, tiempo de drenaje y concentración, según la parte de la norma UNE-EN 1568 que corresponda, de una muestra representativa de la instalación. Los valores obtenidos han de encontrarse dentro de los valores permitidos por el fabricante. Los sistemas fijos de extinción mediante rociadores automáticos deben ser inspeccionados cada 10 años, según lo indicado en «Programa de 10 años» de la UNE-EN 12845. Los sistemas fijos de extinción mediante rociadores automáticos deben ser inspeccionados cada 25 años, según lo indicado en el anexo K, de la UNE-EN 12845.
Sistemas para el control de humos y de calor.	Comprobación del funcionamiento del sistema en sus posiciones de activación y descanso, incluyendo su respuesta a las señales de activación manuales y automáticas y comprobando que el tiempo de respuesta está dentro de los parámetros de diseño. Si el sistema dispone de barreras de control de humo, comprobar que los espaciados de cabecera, borde y junta (según UNE-EN 12101-1) no superan los valores indicados por el fabricante. Comprobación de la correcta disponibilidad de la fuente de alimentación	

	<p>principal y auxiliar.</p> <p>Engrase de los componentes y elementos del sistema.</p> <p>Verificación de señales de alarma y avería e interacción con el sistema de detección de incendios</p>	
--	--	--

Tabla III. Programa de mantenimiento de los sistemas de señalización luminiscente

Operaciones a realizar por personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación:

Equipo o sistema	Cada año
Sistemas de señalización luminiscente.	<p>Comprobación visual de la existencia, correcta ubicación y buen estado en cuanto a limpieza, legibilidad e iluminación (en la oscuridad) de las señales, balizamientos y planos de evacuación.</p> <p>Verificación del estado de los elementos de sujeción (anclajes, varillas, angulares, tornillería, adhesivos, etc.).</p>

2.- DB-SUA.- EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).**

1. *El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.*
4. *12.1 Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.*
5. *12.2 Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.*
6. *12.3 Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.*
7. *12.4 Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.*
8. *12.5 Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.*
9. *12.6 Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.*
10. *12.7 Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.*
11. *12.8 Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.*
12. *12.9 Exigencia básica SUA-9: Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad*

La edificación se ha proyectado siguiendo las prescripciones establecidas en el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006), y todas sus modificaciones posteriores, concretamente el Real Decreto 173/2010 de 9 de febrero por el que se modifica el CTE en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. La correcta aplicación de cada una de las secciones del mencionado DB-SU: supone el cumplimiento del requisito básico de Seguridad de Utilización exigido por el Código Técnico de la Edificación.

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".

No es objeto de este Documento Básico la regulación de las condiciones de accesibilidad no relacionadas con la seguridad de utilización que deben cumplir los edificios. Dichas condiciones se regulan en la normativa de accesibilidad que sea de aplicación.

Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos del edificio de uso docente, excluidas aquellas zonas consideradas de ocupación nula, se proyectan con una clase adecuada tal y como se expresa a continuación:

En el caso que nos ocupa tienen consideración de uso restringido los cuartos de instalaciones de la cubierta, por lo que el resto de las estancias del edificio se proyectan suelos de las siguientes características.

SU1.1 Resbaladidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase		
		NORMA	PROY	Rd
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1	15 < Rd ≤ 35
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2	35 < Rd ≤ 45
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores húmedas: entrada a edificio desde el exterior, vestuarios, baños, aseos, zonas de servicio de cafetería, cuartos de limpieza e instalaciones, etc	2	2	35 < Rd ≤ 45
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas exteriores y duchas	3	3	Rd > 45

En el caso que nos ocupa contamos con pavimentos con la siguiente clasificación:

- Zonas interiores secas: Clase 1
- Aseos, vestuario, cuartos de limpieza e instalaciones y zona de servicio Clase 2
- Zonas de acceso al edificio desde exterior felpudo ó clase 2
- Porches: Clase 3
- Duchas: Clase 3

El valor de resistencia al deslizamiento Rd se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

Discontinuidades en el pavimento

En todo el edificio, excepto en las zonas consideradas de uso restringido, y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o tropiezos, el suelo proyectado cumple las siguientes condiciones:

- No tendrá 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 deben sobresalir 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 no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%, excepto si se trata de itinerarios accesibles, en los que la pendiente no podrá sobrepasar el 10%.

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

a) en zonas de uso restringido;

c) en los accesos y en las salidas de los edificios;

d) en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

El edificio se ha proyectado de forma que en las zonas de circulación no se ha dispuesto ningún escalón aislado, ni dos consecutivos.

Desniveles

El CTE, establece que con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. **con una diferencia de cota mayor que 55 cm**, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de público se facilitará 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, colocándose la diferenciación táctil a una distancia de 250 mm del borde.

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

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

La resistencia y la rigidez de las barreras de protección será suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del DB SE-AE, en función de la zona en la que se encuentren.

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

Categoría de uso	Uso	Fuerza horizontal (KN/m)
C5	C5: Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	3,0

C3, C4, E, F	<ul style="list-style-type: none"> ○ C3 Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos; etc. ○ C4 Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas ○ E Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN) ○ F Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente 	1,6
Resto de casos	A Zonas residenciales A1 Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles A2 Trasteros 3 2 B Zonas administrativas C Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D) C1 Zonas con mesas y sillas C2 Zonas con asientos fijos D Zonas comerciales D1 Locales comerciales D2 Supermercados, hipermercados o grandes superficies G Cubiertas accesibles únicamente para conservación G1 Cubiertas con inclinación inferior a 20° G2 Cubiertas con inclinación superior a 40°	0,8

En el edificio que nos ocupa, uso docente (C1), todas las barreras de protección se han colocado a 1,10 metros del suelo acabado o superior, y se han proyectado las que se describen a continuación:

- Ventanas: la parte practicable de todas las carpinterías nacen a una altura de 1,10 metros por lo que el propio muro de fachada es capaz de soportar una fuerza al impacto superior a 0,8 KN/m
- Vidrios fijos colocados por debajo de 1,10 (espacios generales de circulación) (C3): se proyectan vidrio laminar de seguridad capaz de soportar una fuerza al impacto superior 1,6 KN/m
- Antepechos de terrazas y zonas exteriores accesibles para el público: se elevan 1,10 por encima de pavimento acabado de la planta a la que corresponden y están compuestos por muros multicapa capaces de soportar una resistencia al impacto superior a 0,8 KN/m
- Barandillas de las escaleras: están compuestas por un pretil colocado a una altura igual o superior 1,10 metros del pavimento acabado de los peldaños, capaz de soportar una resistencia al impacto superior a 0,8 KN/m

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

- a) no son fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
 - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera; no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.

- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) no cuentan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm 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 5 cm

Escaleras

Escaleras de uso general

Peldaños:

Las dos escaleras del edificio se proyectan con los tramos rectos (12 peldaños por tramo), con huella de 28 cm y contrahuella de 18,33 cm (altura entre plantas 4,40 metros. Numero de peldaños = 24)

La huella "H" y la contrahuella "C" cumplen a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

Tramos de planta baja a primera

$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$$

$$54 \text{ cm} \leq 2 \times 18,33 + 28 \leq 70 \text{ cm}$$

$$54 \text{ cm} \leq 64,66 \leq 70 \text{ cm}$$

En ambas escaleras los escalones cuentan con tabica vertical y carecen de bocel.

Tramos:

Los tramos son de trazado recto y cuentan con TRES peldaños como mínimo y salva una altura de 2,25 m como máximo. En cada escalera todos los peldaños cuentan con la misma contrahuella y la misma huella.

La anchura útil de ambas escaleras es de 1,70 metros medida entre paredes y libre de obstáculos, cuentan con trazado recto y pasamanos a ambos lados.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños cuentan con 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.

Mesetas:

En las mesetas de las escaleras cuentan con la misma anchura que sus tramos (1,70 metros). No existen puertas ni pasillos situados a menos de 400 mm desde el primer peldaño de cada tramo. En las mesetas de planta se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 800 mm, como mínimo.

Pasamanos:

Nos encontramos ante un edificio de uso educativo con escaleras de 170 cm de anchura dotadas de pasamanos a ambos lados. Todos ellos ubicados a 900 mm medidos desde el pavimento acabado de cada peldaño. Los pasamanos son firmes y fáciles de asir, están separados del paramento al menos 40 mm y con un sistema de sujeción que no interfiere en el paso continuo de la mano.

El pasamanos de uno de los lados, en este caso el exterior, se prolongará 30 cm en los extremos (en el embarque y desembarque de la escalera en cada planta)

Rampas

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación.

En el proyecto que nos ocupa no se proyectan rampas.

5.- Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderío y tribunas

Este apartado no es aplicable al proyecto que nos ocupa, ya que no contamos con pasillos escalonados.

6.- Limpieza de los acristalamientos exteriores

Este apartado no es aplicable al proyecto que nos ocupa, ya que únicamente se refiere a edificios de uso residencial vivienda.

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

Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

El edificio se ha proyectado de forma que se da cumplimiento a los siguientes requisitos:

La altura libre de paso en zonas de circulación es, 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.

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

En zonas de circulación, las paredes carecen 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.

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

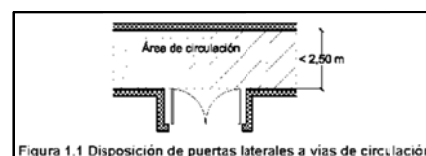


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

1.2 Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso 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.

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.

1.3 Impacto con elementos frágiles

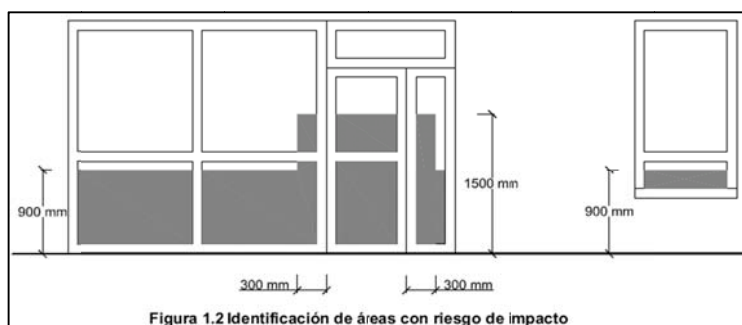
Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota			
Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

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.

A continuación identificamos las características específicas de determinadas zonas acristaladas que se encuentran clasificadas como áreas con riesgo de impacto:

- a) en puertas acristaladas en las que la diferencia de cota entre ambos lados de la puerta esté comprendida entre 0,55 m y 12 m, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de ésta; resistirá sin romper un impacto de nivel 2 según norma UNE EN 12600:2003
- b) en paños fijos acristalados, en los que la diferencia de cota entre ambos lados del paño esté comprendida entre 0,55 m y 12 m, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm; resistirá sin romper un impacto del nivel 2 según norma UNE EN 12600:2003.
- c) en puertas y paños fijos acristalados, en los que la diferencia de cota entre ambos lados del paño sea inferior a 0,55m, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm; resistirá sin romper un impacto del nivel 2 según norma UNE EN 12600:2003, o se romperá de forma segura. (Vidrios de planta baja)
- d) las partes vidriadas de duchas, estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin romper un impacto del nivel 3 según norma UNE EN 12600:2003.



En el proyecto que nos ocupa contamos con vidrios en áreas con riesgo de impacto y sin barrera de protección con las siguientes diferencias de cota a ambos lados de la superficie acristalada:

- Cota comprendidas entre 0,55 metros y menos de 12 metros: vidrios de parte no practicable de todas las ventanas de las plantas alzadas.
 - parámetro X: cualquiera
 - Parámetro Y: B (vidrio laminado) ó C (vidrio templado)
 - Parámetro Z: 1 ó 2

Se proyecta vidrio laminar con butiral que da cumplimiento a la clasificación exigida

- Cota menor a 0,55 metros: vidrios puertas y fijos laterales de los accesos en planta baja.
 - parámetro X: 1, 2 ó 3
 - Parámetro Y: B (vidrio laminado) ó C (vidrio templado)
 - Parámetro Z: cualquiera

Se proyecta vidrio laminar con butiral que da cumplimiento a la clasificación exigida

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 m y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 m y 1,70 m.

Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

En el proyecto que nos ocupa zonas acristaladas calificadas como elementos insuficientemente perceptibles que han sido dotadas de vinilos de señalización que dan cumplimiento a las prescripciones establecidas.

Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo. Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

La puertas correderas proyectadas discurre por el interior del tabique por lo que se da cumplimiento a las prescripciones establecidas.

Sección SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Aprisionamiento

Las puertas de los aseos y los vestuarios que cuentan con dispositivos de bloqueo desde el interior, y para que las personas no puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, cuentan con sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior. Todas estas estancias tienen la iluminación controlada desde su interior.

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

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

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/ pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

Las puertas proyectadas dan cumplimiento a las prescripciones descritas.

Sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

Alumbrado normal en zonas de circulación

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

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

En el proyecto de electricidad en BT, que formará parte del proyecto de ejecución, se aportarán los cálculos lumínicos que justifican el cumplimiento de estas exigencias.

Alumbrado de emergencia

Dotación

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

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

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad;
- h) Los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias

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

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 - en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
 - en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
 - en cualquier otro cambio de nivel;
 - en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

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

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

En el proyecto de electricidad en BT, que formará parte del proyecto de ejecución, se aportarán los cálculos lumínicos que justifican el cumplimiento de estas exigencias.

Iluminación de las señales de seguridad

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

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/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 L_{blanca}, y la luminancia L_{color}>10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s

SU4.2 Alumbrado de emergencia	Dotación		
	Contarán con alumbrado de emergencia:		
	<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación	
	<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección	
	<input checked="" type="checkbox"/>	locales de riesgo especial	
	<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado	
	<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad	
Condiciones de las luminarias		NORMA	PROYECTO
altura de colocación		h ≥ 2 m	H= 3,00-4,00 m

se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	cada puerta de salida
<input checked="" type="checkbox"/>	señalando peligro potencial
<input checked="" type="checkbox"/>	señalando emplazamiento de equipo de seguridad
<input checked="" type="checkbox"/>	puertas existentes en los recorridos de evacuación
<input checked="" type="checkbox"/>	escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
<input checked="" type="checkbox"/>	en cualquier cambio de nivel
<input checked="" type="checkbox"/>	en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq 2m$	Iluminancia eje central	$\geq 1 \text{ lux}$
		Iluminancia de la banda central	$\geq 0,5 \text{ lux}$
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $> 2m$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2m$	-
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máx. y mín	$\leq 40:1$
	puntos donde estén ubicados	<ul style="list-style-type: none"> - equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado 	Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)	$Ra \geq 40$	$Ra \geq 40$

Iluminación de las señales de seguridad

	NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/> luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$
<input checked="" type="checkbox"/> relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	$\leq 10:1$	$\leq 10:1$

	☒	relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor>10	≥ 5:1 y	≥ 5:1 y
			≤ 15:1	≤ 15:1
	☒	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	→ 5 s
			100%	→ 60 s

Sección SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Este apartado no es de aplicación al Proyecto que nos ocupa, ya que no se proyecta ningún recinto considerado de alta ocupación.

Sección SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Este apartado no es de aplicación al Proyecto que nos ocupa, ya que no se proyecta ningún recinto destinado a piscina o pozo que pueda suponer un riesgo de ahogamiento para las personas

Sección SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Este apartado no es de aplicación al Proyecto que nos ocupa, ya que no se proyecta ningún recinto destinado a aparcamiento en el interior de la edificación.

Sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

La decisión de dotar a una estructura de un Sistema de Protección Contra el Rayo, así como la selección del nivel de protección adecuado se define en la sección SU8 del Código Técnico de Edificación, y se basa en la frecuencia esperada de impactos de rayo sobre la estructura o la zona a proteger, Ne, y en la frecuencia anual aceptable de rayos establecida para esa zona, Na.

Dadas las características de la edificación, se requiere una instalación de protección frente al rayo con nivel de protección 3. Cuya justificación de cálculo se incorporará en el proyecto de electricidad en BT que formará parte del proyecto de ejecución.

Sección SUA 9 Accesibilidad

Condiciones de accesibilidad

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

Accesibilidad en el exterior del edificio

El edificio cuenta con dos itinerarios accesibles que comunican las entradas con la vía pública.

- El acceso de la planta baja se produce prácticamente a nivel desde los viales perimetrales que rodean el edificio.

Accesibilidad entre plantas del edificio

El edificio de aulas está equipado con un ascensor accesible que comunica todas las plantas del edificio, excepto la planta cubierta en la que se ubican las instalaciones por ser una zona de ocupación nula.

La cabina del ascensor cuenta con una única puerta y las dimensiones interiores de la misma son de 1,10x1,40 metros.

Dotación de elementos accesibles

Plazas de aparcamiento accesibles

Este apartado no es aplicable al caso que nos ocupa ya que el edificio proyectado no cuenta con aparcamiento.

Plazas reservadas

Este apartado no es aplicable al caso que nos ocupa ya que el edificio proyectado no ninguna estancia con asientos fijos.

Servicios higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

En el edificio proyectan un total de 13 inodoros, de los cuales 5 son accesibles, dando por tanto cumplimiento a cumplimiento la exigencia requerida.

Mobiliario fijo

El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.

Los mostradores de conserjería y administración estarán adaptados para su utilización por personas en silla de ruedas.

Mecanismos

En todo el edificio los interruptores, los dispositivos de intercomunicación, los pulsadores de alarma y los extintores son mecanismos accesibles:

- Se encuentran ubicados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm (elementos de mando y control) y entre 40 y 120 (tomas de corriente y señal)
- La distancia a encuentros en rincón es de al menos 35 cm
- Los interruptores y pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado y con una mano o de tipo automático (no son admisibles los interruptores de giro y palanca)
- Tienen contraste cromático respecto del entorno
- no se admite la iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican a continuación:

- Entradas accesibles
- Itinerarios accesibles
- Ascensores accesibles
- Servicios higiénicos accesibles
- Servicios higiénicos de usos general
- Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de atención accesibles.

Características

Las entradas al edificio accesibles, los *itinerarios accesibles*, las *plazas de aparcamiento accesibles* y los *servicios higiénicos accesibles* (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los *ascensores accesibles* se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

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

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el *itinerario accesible* hasta un *punto de llamada accesible* o hasta un *punto de atención accesible*, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

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

En el caso que nos ocupa se colocan señalizaciones (SIA) en los siguientes espacios:

- Las salidas accesibles
- Los recorridos accesibles
- El ascensor accesible mediante SIA + indicación de número de planta a la salida del ascensor del edificio de aulas con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
- Cabinas y aseos adaptados con pictograma normalizado de sexo en alto relieve y contraste cromático, colocado a una altura entre 0,80 y 1,20 junto al marco, a la derecha de la puerta en el sentido de la entrada.

En Zaragoza, 8 de noviembre de 2021

Fdo. Jesús Marco Llombart

ANEXO 1.- SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS


**ACCESIBILIDAD: OBRA NUEVA O REFORMA, USO PUBLICO
CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 19/99 CON INDICACION DE LOS ELEMENTOS QUE NO
PUEDEN MODIFICARSE SIN AFECTAR LAS EXIGENCIAS DE ACCESIBILIDAD**

Proyecto	AULARIO DE FORMACIÓN PROFESIONAL			Situación	CALLE SALVADOR ALLENDE. ALCAÑIZ. IES-CPIFP BAJO ARAGÓN. ALCAÑIZ		
Promotor	Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón			Arquitecto	ARQUITECTURA METROPOLITANA ATÓPICA, S.L.P. JESÚS MARCO LLOMBART		
EDIFICIOS DE USO PUBLICO		Condicionantes según el texto articulado del Decreto 19/99					proyecto
Art. 16. Edificios de uso público		Proyecto de obra nueva	X	Proyecto de reforma o rehabilitación (<i>salvo higiene, ornato y normal mantenimiento</i>)			
		Todos los accesos al interior del edificio deberán estar desprovistos de barreras arquitectónicas				SÍ	
		Itinerarios horizontales y verticales entre las dependencias y servicios y entre el exterior, accesibles				SÍ	
Art. 18. Edificios de uso público		Edificios, espacios e instalaciones cuyo uso implique concurrencia de público, sin carácter exhaustivo:					
		Uso Administrativo publico		Centro sanitario / asistencial	Estación de viajeros	Centro de enseñanza	X
		Garaje / Aparcamiento		Centro cultural ó semejante	Instalación deportiva	Comercial > 500 m²	
		Comercial de 100 a 500 m²		Centro religioso	Hotelero > 50 plazas	Centro trabajo > 50 fijos	
		Idem entre 10 y 50 fijos		Espectáculos, conferencias..< 500 pers		Espectáculos, conferencias > 500 pers	
ITINERARIOS ACCESIBLES		Condicionantes según el Anexo II del Decreto 19/99: Punto 1					proyecto
1.1. HORIZONTALES:		Itinerarios alternativos señalizados					SÍ
1.1.2.- Alternativos		Itinerario alternativo ≤ 6 veces itinerario accesible					SÍ
1.1.3.- Dimensiones		Gálibo de paso en tramos rectos 210 x 100 cm					250x150
		Ancho de cruce de 2 sillas de ruedas 180 cm					≥ 180
		Ancho paso + cruce con 1 silla ruedas 150 cm					≥ 150
		Cambios de dirección de forma que pueda inscribirse un círculo de Ø150 cm					SÍ
1.1.4.- Pavimentos		Superficies duras, antideslizantes, continuas y regladas					SÍ
1.1.5.- Mesetas de accesos		Si en su perímetro abren puertas, espacio horizontal frente a estas de 150x150 y 210 cm de altura					SÍ
1.1.7.- Barandillas		Las aceras y tramos con altura lateral > 20 cm tendrán barandilla ≥ 95 cm					SÍ
		En la proyección vertical del pasamanos habrá un bordillo guía resaltado de 5 cm					SÍ
		Distancia entre pasamanos y pared ≥ 4 cm					4 cm
		Pasamanos indicando de cambios de pendiente y dirección mediante puntos de inflexión					SÍ
1.1.8.- Mobiliario urbano		Mobiliario fijo: autónomo para ambulantes, usuarios de silla de ruedas o con dificultades sensoriales					No hay
1.1.10.- Accesos: puertas y pequeños mecanismos		Pública concurrencia: accesos autónomos para personas con limitaciones					No aplicable
		Acceso con cierre: con llamada y comunicación permanente en ambos sentidos					No aplicable
		Pasos interiores por mecanismo (torno, detector de metales,...) con paso alternativo					No hay
		Puertas de paso (<i>no giratorias</i>) de ancho útil ≥ 80 cm					≥ 80 cm
		En puertas de dos hojas: una de ellas de ancho útil ≥ 80 cm					≥ 80 cm
		Puertas vidrio: zócalo 30 cm y banda ≥ 5 cm de color a 150 cm del suelo y con contraste de color.					SÍ
		Apertura de puertas preferentemente por manilla o manivela (<i>de palanca, no de pomo</i>)					manilla
		Puertas simples: espacio de Ø 150 cm libre de barridos a ambos lados de la puerta					SÍ
		Doble puerta: espacio entre doble puerta suficiente para Ø 150 cm libre de barridos					SÍ
		Interruptores y mecanismos similares a ≤ 140 cm del suelo					≤ 120 cm
1.2. VERTICALES:		Transporte vertical fijo ó móvil: autónomo para personas con limitación					SÍ
		Itinerarios alternativos señalizados y ≤ 6 veces itinerario accesible					SÍ
1.2.3.- Escaleras		En vías públicas alternativa a todas la escaleras con rampa					No aplicable
		En edificios públicos: rampa, ascensor ó sistema de elevación autónomo					Ascensor
		Desniveles < 40 cm se deberán salvar con rampa evitando escaleras					SÍ

1.2.4.- Rampas	Escaleras de ancho > 240 cm con barandilla intermedia	No hay
	Ancho útil en lugares de uso público ≥ 120 cm	170 cm
	Huella antideslizante de 36 a 27 cm, y tabica de 18,5 a 13 cm	H=28 cm T= 18,33
	Largo x ancho de mesetas \geq ancho escalera	Sí
	Mesetas de arranque con banda señalizadora: ancho escalera x 30 cm	Sí
	Espacio de escalera bajo punto de arranque protegido	Sí
	Iluminación ≥ 10 luxes	≥ 10 luxes
	Dos pasamanos en tramos inclinados	No hay
	Ancho útil para tráfico	No hay
	Pendiente máxima en exteriores $\leq 8\%$, interiores 11%	No hay
	Longitud del tramo ≤ 10 m	No hay
	Longitud de mesetas horizontales en tramos rectos ≥ 120 cm	No hay
	Idem en cambios de dirección superiores a $90^\circ \geq 150$ cm	No hay
	Pendiente transversal máxima 2%	No hay i
	Pavimento especialmente antideslizante	No hay
1.2.5.- Ascensores	Cabina en uso público: fondo ≥ 140 cm, ancho ≥ 110 cm	Sí
	Espacio de $\varnothing 150$ cm libre de barridos a la salida del ascensor	Sí
	Al lado del ascensor número de planta $\geq 10 \times 10$ cm y a 140 cm suelo	Sí
USOS y DOTACIONES ESPECÍFICAS	Condicionantes según el Anexo II del Decreto 19/99: Punto 2	proyecto
2.1. ESTACIONAMIENTOS:	1 plaza accesible / 40 plazas o fracción	No hay
2.1.2.- Dotación		
2.1.3.- Ubicación	Próximas a accesos / salidas y comunicada con un itinerario accesible	No hay
2.1.4.- Geometría	Ancho de plaza accesible ≥ 330 cm	No hay
	Si en lado del conductor hay 120 cm libre a lo largo de la plaza, ancho ≥ 250 cm	No hay
2.1.5.- Señalización	Señalizadas con el símbolo de accesibilidad en pavimento y con señal vertical	No hay
2.2. ASEOS:	Dotación mínima: 1 cada 5 ó fracción para cada sexo	Sí
2.2.1.- Dotación		
2.2.2.- Ubicación	Próximos a los accesos Itinerario alternativo ≤ 6 veces itinerario accesible	Sí
2.2.3.- Dimensiones	Espacio interior de $\varnothing 150$ cm y altura 68 cm libre de barrido de puerta	$\varnothing 150$ cm
	Espacio de 90×90 a uno de los lados del inodoro	Sí
	Lavabos sin frente de encimera o pedestal	Sí
2.2.4.- Grifería y complementos	Grifería accionable por minusválidos: de cruceta, monomando	Sí
	Soporte de ducha ≤ 140 cm del suelo	Sí
	Barras a ambos lados del inodoro según Anexo II punto 2.2.4	Sí
	Espejos orientables	(el equipamiento no forma parte del proyecto)
2.2.5.- Pavimentos	Pavimento antideslizante	Sí
2.2.6.- Señalización	Letra en relieve ≥ 10 cm "C" caballeros "S" señoras. En exterior, sobre apertura	Sí
2.3. VESTUARIOS:	Si hay vestuarios: zona reservada y señalizada para personas con movilidad reducida	Sí
2.3.1.- Dotación		
2.3.2.- Características	Cabina probador cerrada y espacio interior de $\varnothing 150$ cm libre de barridos	Sí
	Taquilla de altura ≤ 140 cm con perchas/colgadores, banco y espacio de 80 cm	Sí
2.3.3.- Aparatos sanitarios	Contar con aseo accesible	Sí
	Ducha comunicada con el cambiador mediante itinerario accesible	Sí
	Dimensiones mínimas: ancho 80 cm, fondo 120 cm y con pavimento continuo	Sí
	Ducha con asiento abatible antihumedad	Sí
2.3.4.- Pavimentos	Pavimento antideslizante en toda la superficie de vestuarios	Sí
2.3.5.- Señalización	Letra en relieve ≥ 10 cm "C" caballeros "S" señoras. En exterior, sobre apertura	Sí

2.4. MOBILIARIO: <i>a)</i> <i>Mostrador</i>	Accesible para atención a público: Longitud ≥ 100 cm con una altura ≤ 80 cm	Sí
<i>b) Cabina de teléfono</i> <i>c) Mesa</i> 2.4.2.- Dotación	Zona accesible con espacio frontal libre de $\varnothing 150$ cm comunicado con itinerario accesible	No hay
	Accesible si la altura de todos sus elementos ≤ 140 cm y con espacio frontal libre de $\varnothing 150$ cm	No hay
	Tablero entre 70 y 80 cm del suelo	No hay
	Edificios de Administraciones Públicas con atención al público: existirán mostradores accesibles	Sí
	Al menos el 50% de las cabinas son accesibles	No hay
	En bibliotecas públicas y restaurantes, todas las mesas son accesibles	No hay

En Zaragoza, 8 de noviembre de 2021

Fdo. Jesús Marco Llombart

ANEXO 2.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

0.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Se elabora el presente Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción de edificio destinado a uso docente: Edificio: AULARIO DE FORMACIÓN PROFESIONAL EN EL IES-CPIFP BAJO ARAGÓN DE ALCAÑIZ.

- Promotor: Departamento de Educación Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.
- Generador de residuos: Departamento de Educación Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.
- Poseedor de residuos: empresa adjudicataria del contrato de obras
- Redactor de Proyecto: Arquitectura Metropolitana Atópica, S.L.P.

Se prescribe el presente Estudio de Gestión de Residuos, como anejo al presente proyecto, al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En lo relativo a la normativa autonómica de aplicación, se estará a las prescripciones establecidas en el DECRETO 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El presente estudio se redacta por encargo expreso del Promotor, su objeto es servir de referencia para la redacción del Plan de Gestión de Residuos en el que se detalle la forma en que la empresa constructora llevará a cabo las obligaciones que le incumben en relación con los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en cumplimiento del Artículo 5 del citado Real Decreto.

1.- ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE VAN A GENERAR. IDENTIFICACIÓN DE LOS MISMOS, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER) PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES

1.1.- Generalidades

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo (en su caso) con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

1.2.- Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no. Los residuos generados serán tan sólo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

A.1 .: RCDs Nivel II

RCD: NATURALEZA PÉTREA		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir del yeso distintos a código 17 08 01

RCD: NATURALEZA PÉTREA		
1. Arena, grava y otros áridos		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos a los del código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
X	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01
4. Piedra		
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		
1. Basuras		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
X	17 01 06	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
X	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
X	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03
X	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
X	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
X	16 06 03	Pilas botón
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
X	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
X	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los especificados en 17 09 01, 02 y 03

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 08	Balastro de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

1.3.- Estimación de los residuos a generar

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Al tratarse de obra de reforma y en ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos:

En el caso de las actuaciones en los espacios exteriores de 40 cm. de altura de mezcla de residuos por m2 construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m3.

En el caso de las actuaciones en los espacios interiores se ha considerado 10 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m3.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

2.620,60

Superficie construida total (m ²)	2620,60
Volumen de residuos (S x 0,204)	534,96

Tierras procedentes de la excavación con residuos impropios (100%)	3516,23 m3
--	------------

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RESIDUOS PROCEDENTES DE LA EDIFICACIÓN

Anexo I: escombros					
1. Escombros limpios			M3	Densidad/m3	Toneladas
Sólo pétreo con densidad >1,2	Tierras no limpias	Tierras con escombros	3516,23	1,8	6329,21
	Productos de demolición	Hormigón	28,90	2,3	66,47
		Muros carga	0,00	1,8	0
		Tabiques ladrillo (sin yesos)	35,46	1,5	53,19
		Pavimentos cerámicos	10,20	1,8	18,36
2. Escombros mixto					
Pétreos de densidad <1,2 Mezclado con densidad >0,8	Productos de demolición	Asfaltos	1,50	1,3	1,95
		Tabiques ladrillo (con yesos)	49,87	1,2	59,844
		Vidrios dobles	3,20	1,2	3,84
		Carpinterías de aluminio	2,35	2,7	6,345
	Escombros de la obra	Restos de ladrillos, morteros, yesos...	133,50	1,2	160,2
3. Escombros sucio					
Cualquiera con densidad <0,8	Escombros de la obra	Maderas	8,50	0,6	5,1
		Tabiques de yeso laminado	47,86	0,4	19,144
		Falsos techos	34,3	0,2	6,86
		Desbroces/limpiezas	145,5	1,6	232,8
1. Densidades >0,7	Residuos de la obra	Restos de cables, láminas asfálticas, envases...	12,10	0,8	9,68
2. Densidades entre 0,4 y 0,7	Residuos de la obra	Restos de aislantes...	10,25	0,6	6,15
3. Densidades <0,4	Residuos de la obra	Basuras comunes	7,77	0,2	1,554
Anexo I: peligrosos					
1. Densidades >0,7	Residuos de la obra	Contaminados con sustancias peligrosos	0,50	1,5	0,75
	Productos de demolición	Uralitas y tuberías fibrocemento con amianto	0,50	1,2	0,60
2. Densidades entre 0,4 y 0,7	Residuos de la obra	Aislantes con amianto, maderas con fungicidas	0,50	0,6	0,30
3. Densidades entre 0,2 y 0,4	Residuos de la obra	Envases de aditivos...	1,25	0,3	0,375
4. Densidades <0,2	Residuos de la obra	Resto	0,95	0,2	0,19

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Se establecen las siguientes pautas, que deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos:

2.1.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

2.2.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

2.3.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central de reciclaje.

2.4.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

2.5.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

2.6.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y plantas de reciclaje más próximos

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

2.7.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulen de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

2.8.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos.

Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

2.9.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

2.10.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

2.11.- Residuos potencialmente peligrosos

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado.

En este sentido, el Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

3.- OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN Y SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

3.1.- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

Recepción del material bruto.

Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).

Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.

Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.

Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)

Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.

Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)

Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

Sistemas de riego para la eliminación de polvo.

Cercado perimetral completo de las instalaciones.

Pantalla vegetal.

Sistema de depuración de aguas residuales.

Trampas de captura de sedimentos.

Etc...

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

Proceso de recepción del material.

Proceso de triaje y de clasificación.

Proceso de reciclaje.

Proceso de stokaje.

Proceso de eliminación.

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta, así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

Proceso de triaje y clasificación

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento. En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos son troceados, y se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón, así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el R.D. 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc. son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

Proceso de stokaje

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de, cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

3.2.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 Tn
Metales	2,00 Tn
Madera	1,00 Tn
Vidrio	1,00 Tn
Plásticos	0,50 Tn
Papel y cartón	0,50 Tn

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Sólo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.

3.3.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo):

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

3.4.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados

Se marcan las operaciones previstas:

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

3.5.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por el Gobierno de Aragón para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

3.6.- Características y operaciones de gestión a las que se destinarán los residuos

A.2: RCDS NIVEL II			
NATURALEZA NO PETREA		TRATAMIENTO	DESTINO
1. Asfalto			
x	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
2. Madera 17 02 01			
x	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
3. Metales (incluidas sus aleaciones)			
	Cobre, bronce, latón 17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado de Residuos No Peligrosos (RNPs)
x	Aluminio 17 04 02	Reciclado	
	Plomo 17 04 03		
x	Zinc 17 04 04		
x	Hierro y Acero 17 04 05	Reciclado	
	Estaño 17 04 06		
x	Metales Mezclados 17 04 06	Reciclado	
x	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
4. Papel			
x	Papel 20 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
5. Plástico			
x	Plástico 17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
6. Vidrio			
x	Vidrio 17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
7. Yeso			
x	Yeso 17 08 02		Gestor autorizado RNPs
NATURALEZA PETREA		TRATAMIENTO	DESTINO
1. Arena, grava y otros áridos			
x	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 08		Planta de Reciclaje RCD
x	Residuos de arena y arcilla 01 04 09	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
2. Hormigón			
x	Hormigón 17 01 01	Reciclado/vertedero	Planta de Reciclaje RCD
x	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06 / 17 01 07	Reciclado/vertedero	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
x	Ladrillos 17 01 02	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
x	Tejas y Materiales Cerámicos 17 01 03	Reciclado	
x	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06 / 17 01 07	Reciclado/vertedero	
4. Piedra			
x	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03 17 01 04	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		TRATAMIENTO	DESTINO
1. Basuras			
x	Residuos biodegradables 20 02 01	Reciclado/Vertedero	Planta RSU
x	Mezclas de residuos municipales 20 03 01	Reciclado/Vertedero	Planta RSU
2. Potencialmente peligrosos			
x	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) 17 01 06	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas 17 02 04	Tratamiento Fco-Qco	
	Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla 17 03 01	Tratamiento/Depósito	
	Alquitrán de hulla y productos alquitranados 17 03 03	Tratamiento/Depósito	
x	Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas 17 04 09	Tratamiento Fco-Qco	
	Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's 17 04 10	Tratamiento Fco-Qco	
	Materiales de Aislamiento que contienen Amianto 17 06 01	Depósito Seguridad	

	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas 17 06 03	Depósito Seguridad	
	Materiales de construcción que contienen Amianto 17 06 05	Depósito Seguridad	
	Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's 17 08 01	Tratamiento Fco-Qco	
	Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio 17 09 01	Depósito Seguridad	
	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's 17 09 02	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's 17 09 03	Depósito Seguridad	
x	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03 17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNP's
x	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas 17 05 03	Tratamiento Fco-Qco	
	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas 17 05 05	Tratamiento Fco-Qco	
	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas 17 05 07	Tratamiento/Depósito	
	Absorbentes contaminados (trapos...) 17 02 02	Tratamiento/Depósito	
	Aceites usados (minerales no clorados de motor..) 17 02 05	Tratamiento/Depósito	
	Filtros de aceite 16 01 07	Tratamiento/Depósito	
	Tubos fluorescentes 20 01 21	Tratamiento/Depósito	
x	Pilas alcalinas y salinas 16 06 04	Tratamiento/Depósito	
x	Pilas botón 16 06 03	Tratamiento/Depósito	Gestor autorizado RPs
x	Envases vacíos de metal contaminados 15 01 10	Tratamiento/Depósito	
x	Envases vacíos de plástico contaminados 15 01 11	Tratamiento/Depósito	
x	Sobrantes de pintura y barnices 08 01 11	Tratamiento/Depósito	
x	Sobrantes de disolventes no halogenados 14 06 03	Tratamiento/Depósito	
x	Sobrantes de desencofrantes 07 07 01	Tratamiento/Depósito	
x	Aerosoles vacíos 15 01 11	Tratamiento/Depósito	
	Baterías de plomo 16 06 01	Tratamiento/Depósito	
	Hidrocarburos con agua 13 07 03	Tratamiento/Depósito	
	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03 17 09 04	Tratamiento/Depósito	Restauración/vertedero

TIERRAS		TRATAMIENTO	DESTINO
x	Tierra y piedras (170504) distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	Revalorización/reciclaje	Gestor autorizado RNP's

4.- INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAJE, MANEJO, SEPARACIÓN...

El poseedor de los residuos deberá acondicionar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

No se deben tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque son fácilmente causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra podrán posteriormente ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos que acompañen al Plan de gestión de residuos se especificará la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
--	-----------------------

X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
X	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetas de hormigón
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
X	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos

5.- PLIEGO DE CONDICIONES

5.1.- Para el Productor de Residuos, (artículo 4 RD 105/2008)

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

- a) Estimación de los residuos que se van a generar.
- b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
- c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
- e) Pliego de Condiciones
- f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación se debe guardar al menos los 5 años siguientes.

- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

5.2.- Para el Poseedor de los Residuos en la Obra, (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quién es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan debe ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

- Mientras se encuentren los residuos en su poder, se deben mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por el Gobierno de Aragón, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si el poseedor de residuos no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente, por parte del Gestor final, un documento que acredite que lo ha realizado él en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor) los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

5.3.- Con carácter General

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por el Gobierno de Aragón.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

5.4.- Con carácter Particular

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.</p>
X	El depósito temporal de los escombros se realizará en sacos industriales iguales o inferiores a 1m3, con la ubicación y condiciones que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm. a lo largo de todo su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
y	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y
X	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar, por parte del contratista, la realización de una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>

X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que los destinos finales (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización económica de la Consejería que tenga atribuciones por ello. Asimismo, se deberán contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
X	La gestión, tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta, se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
X	Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

5.5.- Definiciones (Según artículo 2 RD 105/2008)

- Productor de los residuos: Es el titular del bien inmueble en que reside la decisión de construir o demoler. Titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.
- Poseedor de los residuos: Es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.
- Gestor: Es quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y debe otorgar al poseedor de los residuos un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.
- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición.
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos.
- RNP: Residuos NO peligrosos.
- RP: Residuos peligrosos.

6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS.

			m3	Densidad (t/m3)	Toneladas	Tarifa 2021 (IVA excluido)	Coste
Anexo I: escombros							
1. Escombros limpio							
Sólo pétreo con densidad >1,2	Tierras no limpias	Tierras con escombros	3516,23	1,8	6329,21	3,84	24.304,18
	Productos de demolición	Hormigón	28,90	2,3	66,47	3,84	255,24
		Muros carga	0,00	1,8	0	3,84	-
		Tabiques ladrillo (sin yesos)	35,46	1,5	53,19	3,84	204,25
		Pavimentos cerámicos	10,20	1,8	18,36	3,84	70,50
2. Escombros mixto							-
Pétreos de densidad <1,2	Productos de demolición	Asfaltos	1,50	1,3	1,95	5,87	11,45
Mezclado con densidad >0,8		Tabiques ladrillo (con yesos)	49,87	1,2	59,844	5,87	351,28
		Vidrios dobles	3,20	1,2	3,84	5,87	22,54
		Carpinterías de aluminio	2,35	2,7	6,345	5,87	37,25
	Escombros de la obra	Restos de ladrillos, morteros, yesos...	133,50	1,2	160,2	5,87	940,37
3. Escombros sucio							
Cualquiera con densidad <0,8	Escombros de la obra	Maderas	8,50	0,6	5,1	8,79	44,83
		Tabiques de yeso laminado	47,86	0,4	19,144	8,79	168,28
		Falsos techos	34,3	0,2	6,86	8,79	60,30
		Desbroces/limpiezas	145,5	1,6	232,8	8,79	2.046,31
				
1. Densidades >0,7	Residuos de la obra	Restos de cables, láminas asfálticas, envases...	12,10	0,8	9,68	26,71	258,55
2. Densidades entre 0,4 y 0,7	Residuos de la obra	Restos de aislantes...	10,25	0,6	6,15	39,82	244,89
3. Densidades <0,4	Residuos de la obra	Basuras comunes	7,77	0,2	1,554	49,87	77,50

Anexo II: peligrosos							
1. Densidades >0,7	Residuos de la obra	Contaminados con sustancias peligrosos	0,50	1,5	0,75	121,43	91,07
	Productos de demolición	Uralitas y tuberías fibrocemento con amianto	0,50	1,2	0,60	121,43	72,86
2. Densidades entre 0,4 y 0,7	Residuos de la obra	Aislantes con amianto, maderas con fungicidas...	0,50	0,6	0,30	192,42	57,73
3. Densidades entre 0,2 y 0,4	Residuos de la obra	Envases de aditivos...	1,25	0,3	0,375	231,83	86,94
4. Densidades <0,2	Residuos de la obra	Resto	0,95	0,2	0,19	427,03	81,14

Gastos de tramitación, gestión administrativa	60,00
---	-------

Costes de separación en obra, alquiler de contenedores	260,00
--	--------

TOTAL OBRA	29.726,32
-------------------	------------------

El coste de gestión recogido en el anterior cuadro incluye:

- La recogida, el transporte y la gestión de los residuos según normativa vigente.
- La gestión administrativa y de los documentos de control y documentación complementaria.

En Zaragoza, 8 de noviembre de 2021

El Productor de RCD

Gobierno de Aragón

Firmado:

PRESUPUESTO POR CAPÍTULO

CAPÍTULOS		IMPORTE	%
0	Actuaciones previas	19.699,14 €	0,75
1	Movimiento de tierras	79.113,97 €	3,00
2	Cimentación	184.576,64 €	6,99
3	Estructura	276.627,87 €	10,48
4	Albañilería	368.800,25 €	13,97
5	Cubiertas	158.759,57 €	6,02
6	Revestimientos y falsos techos	297.486,00 €	11,27
7	Pavimentos	168.234,42 €	6,37
8	Alicatados y pinturas	26.042,02 €	0,99
9	Carpinterías metálica y lamas	175.968,50 €	6,67
10	Carpinterías de madera	47.656,75 €	1,81
11	Vidrios	36.717,50 €	1,39
12	Cerrajería	62.087,84 €	2,35
13	Instalación eléctrica	161.982,84 €	6,14
14	Instalación fotovoltaica	20.532,07 €	0,78
15	Instalación de climatización, ventilación y ACS	233.742,87 €	8,86
16	Instalación de saneamiento	23.417,50 €	0,89
17	Instalación de afores	82.354,42 €	3,12
18	Instalación de fontanería y sanitarios	20.534,25 €	0,78
19	Instalación de protección contra incendios	23.982,62 €	0,91
20	Instalación de gas	5.475,64 €	0,21
19	Ascensor	18.452,47 €	0,70
20	Zonas exteriores. Urbanización y riego	81.598,35 €	3,09
21	Varios	2.831,89 €	0,11
22	Seguridad y Salud	32.670,45 €	1,24
23	Gestión de Residuos	29.726,32 €	1,13
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL.		2.639.072,16 €	100,0
	GASTOS GENERALES	13,00	343.079,38 €
	BENEFICIO INDUSTRIAL	6,00	158.344,33 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		3.140.495,87 €
	IVA	21,00	659.504,13 €
TOTAL PRESUPUESTO		3.800.000,00 €	

En Zaragoza, 8 de noviembre de 2021

Fdo. Jesús Marco Llombart