



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Una escuela abierta.
Investigación sobre nuevos modelos escolares

Open air school.
Researching on new school models

Autor/es

Iris Cotaina Gómez

Director/es

Ángel Luis Franco Lahoz/ Roberto Erviti Machain

Escuela de Ingeniería y Arquitectura
2021

UNA ESCUELA ABIERTA

Investigación sobre nuevos modelos escolares

TRABAJO FIN DE MÁSTER

NOVIEMBRE 2021. ZARAGOZA

Autora: Iris Cotaina Gómez
Director: Ángel Luis Franco Lahoz
Cotutor: Roberto Erviti Machain

1. MEMORIA

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

- AGENTES
- INFORMACIÓN PREVIA
- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- PRESTACIONES DEL EDIFICIO

II. MEMORIA CONSTRUCTIVA

- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
- SISTEMA ESTRUCTURAL
- SISTEMA ENVOLVENTE
- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN
- SISTEMA DE ACABADOS
- SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

III. MEMORIA CUMPLIMIENTO DEL CTE

- SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD
- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO
- AHORRO DE ENERGÍA

2. PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE PRESCRIPCIÓN TÉCNICA

3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- PRESUPUESTO POR PARTIDA
- PARTIDA SIGNIFICATIVA

4. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

ÍNDICE DE PLANOS

- URBANISMO
- ARQUITECTURA
- ESTRUCTURA
- CONSTRUCCIÓN
- INSTALACIONES

I. MEMORIA

I. MEMORIA DESCRIPTIVA

I.1. AGENTES

- Promotor: Universidad de Zaragoza
- Arquitecta: Iris Cotaina Gómez
- Otros técnicos: Ángel Luis Franco Lahoz, Roberto Erviti Machain

I.2. INFORMACIÓN PREVIA

Se recibe el encargo del presente proyecto por parte de la Universidad de Zaragoza, consistente en la elaboración del estudio y ejecución de una escuela pública en Zaragoza. El objetivo de este trabajo es proyectar de una dotación pública en un entorno urbano que actualmente está en desuso.

La actuación se ubica al suroeste de la ciudad de Zaragoza, entre los barrios de Montecanal y Valdefierro. La parcela posee un área de 57.922 m² que limita por un lado con el Canal Imperial de Zaragoza y por otra con la estructura viaria de la calle San Juan Bautista de la Salle. Por otro lado, encontramos al oeste unos huertos urbanos que administra el Ayuntamiento de Zaragoza, y al este una explanada en la cual en un futuro se desarrollará una nueva conexión peatonal y rodada que permitirá el tránsito entre los dos barrios.



CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS ESPECÍFICAS

Según el Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza 2021, texto refundido 2007, el solar está clasificado como suelo urbano consolidado y su calificación es de equipamiento.

Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 – Mar - 06, del Ministerio de Vivienda. BOE: 28 – Mar- 2006. Modificado en Real Decreto 732/2019.

Modificación de la ley 38/199, de 5-Nov-99, de ordenación de la edificación ley 53/2002 de 5-Dic-02, (ART. 105), de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado B.O.E.: 31-dic-02

Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88 “acciones de la edificación”. Real Decreto 1370/1988, de 11-nov-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. B.O.E. 17-nov-88.

Normas sobre la Redacción de Proyectos y Dirección de obras de la Edificación Decreto 462/1971 de 11-mar-71, del Ministerio de Vivienda. B.O.E. 24-mar-71

Pliego de condiciones técnicas de la dirección general de arquitectura. Orden de 04-jun-73, del Ministerio de Vivienda. B.O.E.: 26-junio

EHE-08 (R.D. 1247/2008) – Instrucción de hormigón estructural

EAE (R.D. 751/2011) – Instrucción de acero estructural

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. RITE (R.D.1027/2007)

Certificación de Eficiencia Energética (R.D. 235/2013)

REBT (R.D. 842/2002) Se cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.

I.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto pretende dar solución al vacío generado entre los barrios de Montecanal y Valdefierro. Así el proyecto de la Escuela Pública surge de la idea de crear una nueva conexión entre ambos y dotar al lugar de un espacio urbano como punto de encuentro y relación social.

Espacialmente, la escuela se comprende como un lugar sin centros ni jerarquías, una sucesión de espacios que buscan ofrecer la mayor flexibilidad posible para que el edificio sea capaz de responder a las necesidades y a un posible crecimiento en el futuro. Así pues, el edificio consta de una célula (aula, baño, aula) que se reproduce 5 veces constituyendo cada uno de ellos un ciclo distinto. Indistintamente este módulo se ve reflejado en el resto de espacios, conformando todo ello una “promenade” educativa que se extiende a lo largo de la parcela. La entrada al conjunto se localiza al sur, esta permite al usuario acceder a la parte central del edificio y a su vez distribuir los usos, quedando a un lado las aulas de los ciclos de primaria y al otro las de infantil.

En ese mismo sentido, las aulas se abren en orientación norte-sur para un mayor aprovechamiento del lugar ya que se protegen del viento en orientación oeste y captan la radiación solar en orientación sur. Además, las aulas se apropian del lugar extendiéndose hacia el canal por medio de sus propios patios dedicados para un uso tanto educativo como recreativo.

- PROGRAMA DE NECESIDADES

Educación infantil (3 unidades):

INFANTIL

Aulas

Espacio común psicomotricidad

Aseos alumnos infantil

Aseos profesores

Sala profesores

Director/ Conserje

ESPACIOS COMPLEMENTARIOS

Comedor + Oficio/ cocina

SERVICIOS COMUNES

Vestuarios personal no docente

Calefacción

GGTB y Rack

Cuarto de basuras

Almacén general

Cuarto de limpieza

Grupo electrógeno

Grupo de presión

Educación primaria (6 unidades):

PRIMARIA

Aulas primer ciclo

Aulas segundo ciclo

Aulas tercer ciclo

Aula taller música + Aula plástica + Aula informática

Usos múltiples + Biblioteca

Gimnasio + Vestuarios + Almacén

Aseos alumnos

Tutorías

ADMINISTRACIÓN

Despacho director

Secretario

Secretaría

Archivo

Sala de profesores

Aseos profesores

Conserjería- reprografía

AMPA

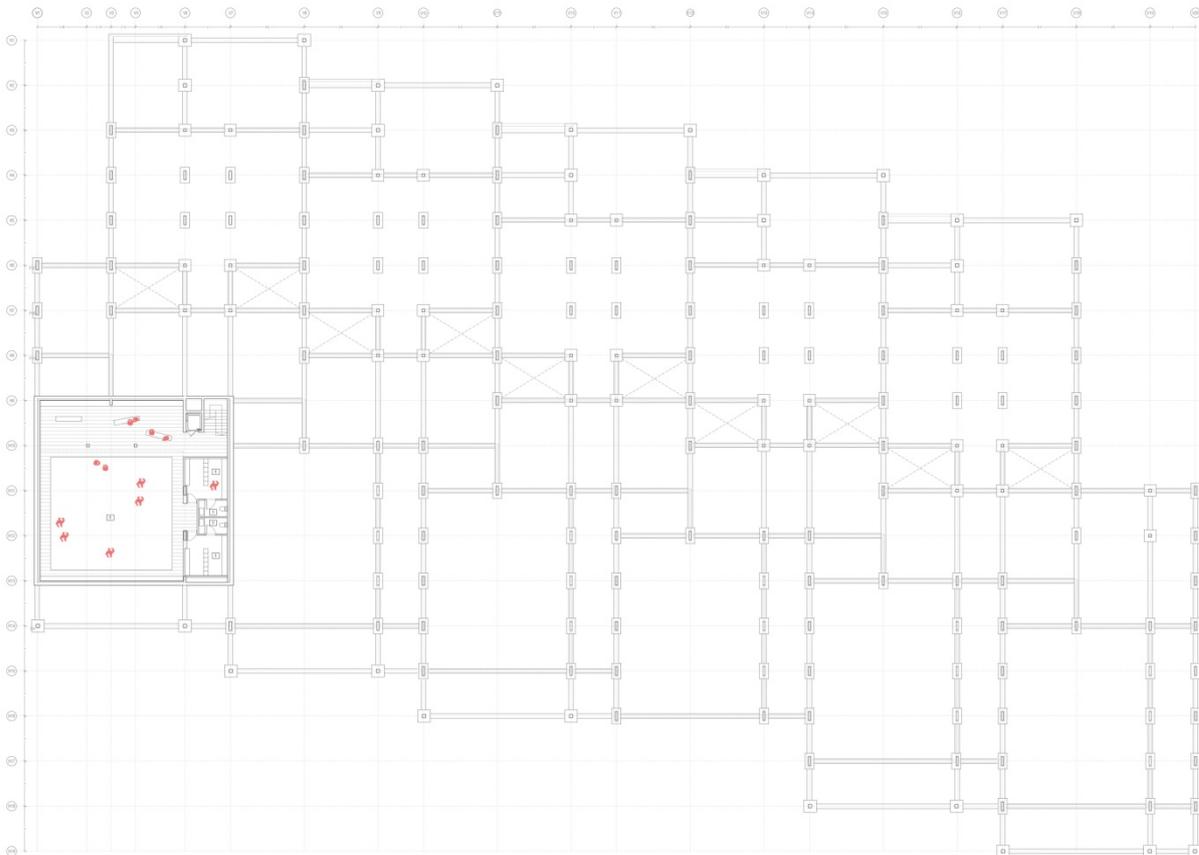
Asociación alumnos

SERVICIOS COMUNES

GGTB y Rack

Cuarto de limpieza

Almacén general



- USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO

El uso característico del edificio es docente y de pública concurrencia, ya que además de entenderse como una escuela, el conjunto se muestra como un espacio de estancia y recorrido.

- CUMPLIMIENTO DEL CTE

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

-Funcionalidad:

En cuanto a su utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio. A la accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio y por último, el acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

-Seguridad:

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

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

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

-Habitabilidad:

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

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

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

Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

- DESCRIPCIÓN VOLUMÉTRICA DEL EDIFICIO

El proyecto cuenta con una superficie útil de 2348m² distribuidos en una única planta excepto el gimnasio que cuenta con una doble altura. Las aulas poseen una altura libre de 3 metros y el resto de usos de 4,4 metros.

ZONAS	SUPERFICIE (m ²)
Aula primaria	66
Aula infantil	66
Psicomotricidad	66
Aseos aulas	15
Zona de estar 1	134
Gimnasio	204
Almacén gimnasio	25
Vestuario 1	17
vestuario 2	17
Aseo gimnasio 1	4
Aseo gimnasio 2	4
Hall-mirador gimnasio	72
Zona de estar 2	134
Aula plástica	46
Aula informática	48
Aula música	62
Aseo minusválidos 1	7
Aseo minusválidos 2	7
Almacenaje	11
Hall aulas y pasillo	60
Zona de estar 3	134
Comedor	188
Servicios comedor (barra, cocina y almacén)	60
Zona de estar 4	134
Hall entrada	48
Conserjería	12
Zona de estar 5	134
AMPA	24
Asociación de alumnos	24
Sala de profesores	25
Tutoría 1	10
Tutoría 2	10
Director	10

Archivo	30
Aseo femenino	7
Aseo masculino	7
Hall administración	72
Zona de estar 6	69
Biblioteca	50
Sala multiusos	137
Aseo femenino	7
Aseo masculino	7
Aseo minusválidos	7
Vestuario personal no docente 1	5
Vestuario personal no docente 2	5
INSTALACIONES	SUPERF (m2)
Grupo electrógeno	15
Cuarto basuras	6
GGTB y Rack	8
Sala de climatización	22
Sala de Grupo de presión	10
Cuarto de limpieza	6

I.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

I.4.1. REQUISITOS BÁSICOS

SEGURIDAD

- DB-SE Seguridad estructural
 - SE-1: Resistencia y estabilidad
 - SE-2: Aptitud al servicio
 - SE-AE: Acciones en la edificación
 - SE-C_ Cimientos
 - SE-A: Acero
 - SE-F: Fábrica
 - SE-M: Madera

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

- DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad
 - SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas
 - SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
 - SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
 - SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con iluminación inadecuada
 - SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
 - SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
 - SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
 - SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

HABITABILIDAD

- DB-HS Salubridad
 - HS 1: Protección frente a la humedad
 - HS2 : Recogida y evacuación de residuos
 - HS 3: Calidad del aire interior
 - HS 4: Suministro de agua
 - HS 5: Evacuación de aguas
- DB-HR Protección frente al ruido
- DB-HE Ahorro de energía
 - HE 1: Limitación de demanda energética
 - HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas
 - HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
 - HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
 - HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

FUNCIONALIDAD

- Utilización: Orden de 29 de febrero de 1944: de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
- Accesibilidad: DB-SUA, SUA 9: Accesibilidad. RD Ley 1/1998: de telecomunicaciones, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

I.4.2. LIMITACIONES DE USO

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

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

De las Instalaciones: Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio. Las instalaciones se diseñan para los usos previstos en el proyecto.

II. MEMORIA CONSTRUCTIVA

II.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

II.1.1. BASES DE CÁLCULO

MÉTODO DE CÁLCULO: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartados 3.2.1. DB SE) y los Estados Límite de Servicios (apartado 3.2.2 DB SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

VERIFICACIONES: Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo a la misma.

ACCIONES: Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio según el documento DB SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB SE en los apartados 4.3-3.3-4.5.

II.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

Se establecen para el cálculo los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales utilizados.

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto, dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de Estado Límite Último para la resistencia y estabilidad, y el de Estado Límite de Servicio para la aptitud de servicio.

II.2.1. CIMENTACIÓN

- DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

Se ha realizado un estudio geotécnico del lugar por un laboratorio de control de calidad homologado para tomar los datos respecto a la morfología y las características del terreno. No se localiza el nivel freático. La tensión admisible del terreno es de 2Kg/cm².

En el terreno se localiza tierra vegetal hasta una cota de -0,30m sobre el nivel del terreno. A 0.80m por debajo se encuentran limos y a una cota aproximada de -1,30m Limos + Gravas.

- PROGRAMA DE NECESIDADES

Edificación de una única planta en todo el conjunto excepto en el Gimnasio que posee una planta sótano. La cimentación transmitirá las cargas del edificio al terreno sin asientos que puedan producir daños en los elementos constructivos.

- BASES DE CÁLCULO

Para la definición de las acciones actuantes, se ha seguido el CTE SE-AE. Se ha utilizado el programa CYPECAD para la obtención del dimensionado y solicitaciones de los elementos estructurales.

Acciones permanentes (G): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

- Peso propio forjados
- Peso propio de la estructura portante
- Peso propio de la cubierta
- Pavimento y tabiquería

Acciones variables (Q):

- Sobrecarga de uso. Cubiertas accesibles solo para conservación (G1): 1KN/m²
- Sobrecarga de uso. Zona de acceso al público (C): 4KN/m²
- Acciones climáticas. Viento (Vi). Para zona eólica B y grado de aspereza IV (Zona urbana, industrial o forestal).

- DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

En primer lugar, se realiza la limpieza del terreno. Se proyecta una cimentación de zapatas aisladas con vigas de atado de 40x40cm. Para el sótano se realiza un muro de contención con zapata corrida.

- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 kg/m³ y un cono de 18 a 20 cm, con un árido mínimo de 12mm si es de cantera y 20mm si es de gravera. El acero utilizado en la estructura será B500S.

II.2.2. ESTRUCTURA PORTANTE

- DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

La estructura principal del edificio consiste en unos pórticos de hormigón apoyados sobre muros pantalla de 20x80cm y pilares de 25x25 que van configurando los retranqueos del conjunto. La variación de altura de las losas en los forjados conlleva a la disposición de vigas resaltas y descolgadas adecuándose cada una de ellas a esta variación en altura. Se dispone de dos juntas de dilatación en la estructura con una distancia menor de 40 metros.

- BASES DE CÁLCULO

Acciones permanentes (G): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

- Peso propio forjados
- Peso propio de la estructura portante
- Peso propio de la cubierta
- Pavimento y tabiquería

Acciones variables (Q):

- Sobrecarga de uso. Cubiertas accesibles solo para conservación (G1): 1KN/m²
- Sobrecarga de uso. Zona de acceso al público (C): 4KN/m²
- Acciones climáticas. Viento (Vi). Para zona eólica B y grado de aspereza IV (Zona urbana, industrial o forestal).

- DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA:

El procedimiento de ejecución da comienzo con la colocación del encofrado tomando como partida los planos proporcionados y garantizando que el tramo inferior haya fraguado para poder continuar

con la obra. Por este motivo, se deberá tener en cuenta la armadura de espera prolongando las armaduras en cada tramo. Una vez terminada esta etapa se procede al vertido del hormigón y vibrado in situ garantizando la consistencia y resistencia de los elementos estructurales. Para los tramos donde se sitúen huecos o elementos en voladizo se realizará el apuntalamiento de la estructura de encofrado para así poder evitar un desprendimiento.

- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 kg/m³ y un cono de 18 a 20 cm, con un árido mínimo de 12mm si es de cantera y 20mm si es de gravera. El acero utilizado en la estructura será B500S.

II.2.3. ESTRUCTURA HORIZONTAL

- DATOS DE PARTIDA

La estructura horizontal se realizará en hormigón armado mediante losas de 25 cm de canto y luces de 6,5 y 4 metros. Además también se dispondrán de placas alveolares de 35+5 cm de capa de compresión. El apoyo de las losas recae sobre las vigas de dimensiones variables, garantizando la estabilidad de la estructura. En el terreno se colocará un forjado sanitario CAVITI con una altura de 40cm.

- BASES DE CÁLCULO

Acciones permanentes (G): Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante.

- Peso propio forjados
- Peso propio de la estructura portante
- Peso propio de la cubierta
- Pavimento y tabiquería

Acciones variables (Q):

- Sobrecarga de uso. Cubiertas accesibles solo para conservación (G1): 1KN/m²
- Sobrecarga de uso. Zona de acceso al público (C): 4KN/m²
- Acciones climáticas. Viento (Vi). Para zona eólica B y grado de aspereza IV (Zona urbana, industrial o forestal).

- DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

Al tratarse de un elemento horizontal será necesario el apuntalamiento a la hora de su ejecución y puesta en obra. A continuación se procede a la colocación del armado, hormigonado y vibrado para evitar posibles marcas.

En la ejecución del forjado sanitario, este se coloca por encima del hormigón de limpieza (10cm), mediante cajones reticulados de polietileno CAVITI, sobre el cual se dispondrán el resto de capas del solado.

- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El hormigón debe tener una dosificación mínima de cemento de 380 kg/m³ y un cono de 18 a 20 cm, con un árido mínimo de 12mm si es de cantera y 20mm si es de gravera. El acero utilizado en la estructura será B500S.

II.3. SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio relacionados en la Memoria Descriptiva, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento térmico y sus bases de cálculo.

Definición del aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectadas según el Apartado 6 de Subsistemas de acondicionamiento e instalaciones.

II.3.1. PARTICIONES HORIZONTALES

CUBIERTA VENTILADA: E=56cm U=0,30 m²K/W RA>55Dba E1120

- Baldosa aislante DANOLOSA 2 cm
- Plot de altura regulable
- Capa protectora DANECRAN 10
- Aislamiento térmico XPS 10cm
- Capa separadora geotextil DanoFelt PY300
- Lámina impermeabilizante DANOPOL FV1.5
- Capa antipunzonante geotextil DANOFELT PY300
- Mortero de formación de pendientes 1%

FORJADO SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO (SÓTANO) : E=52cm U=0,37m²K/W

- Parquet flotante de roble europeo 150x15mm
- Rastreles de madera 5x10cm
- Mortero de regulación con fibras de vidrio 50mm
- Aislamiento térmico XPS 8cm
- Forjado sanitario CAVITI con capa de compresión

FORJADO SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO: E=52cm U=0,39m²K/W

- Gres porcelánico rectificado 2cm
- Mortero de agarre
- Mortero de regulación con fibras de vidrio 5cm
- Aislamiento térmico XPS 8cm
- Capa separadora geotextil DANOFELT PY300
- Lámina impermeabilizante DANOPOL FV1.5
- Forjado sanitario CAVITI con capa de compresión

II.3.2. PARTICIONES VERTICALES

FACHADA LADRILLO: E=52cm U=0,22m²K/W RA>42Dba EI120

- Ladrillo perforado caravista 24x11x6,8cm
- Cámara de aire ligeramente ventilada 20cm
- Aislamiento térmico lana de roca 10cm
- Ladrillo perforado caravista 24x11x6,8cm

FACHADA PANEL SANDWICH METÁLICO: E=18,5cm U=0,20m²K/W

- Panel sándwich de acero color Silver Metallic 12cm
- Subestructura metálica de rastreles 5cm
- Placa de yeso laminado 2x15mm

FACHADA PANEL SANDWICH METÁLICO: E=46cm U=0,19m²K/W

- Panel sándwich de acero color Silver Metallic 12cm
- Subestructura metálica de rastreles 5cm
- Placa de yeso laminado 2x15mm
- Cámara de aire no ventilada 15cm
- 2x12,5mm Placa de yeso laminado
- 2x48mm Aislamiento térmico lana de roca
- 2x12,5mm Placa de yeso laminado

MURO DE SÓTANO EN CONTACTO CON EL TERRENO: E=40cm U=0,41m²K/W

- Aplacado de madera de roble 2cm
- Subestructura formada por rastreles de madera de pino 30x40mmm
- Aislamiento térmico lana de roca 8cm
- Muro de hormigón armado 25cm

MURO DE SÓTANO EN CONTACTO CON EL TERRENO: E=43cm U=0,43m²K/W

- Ladrillo perforado caravista 24x11x6,8cm
- Aislamiento térmico lana de roca 5cm
- Muro de hormigón armado 30cm

II.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

II.4.1. PARTICIONES VERICALES. TABIQUES INTERIORES

TABIQUE DE PLADUR AUTOPORTANTE E=14,6cm RA=56Dba ei120

- Placas de yeso laminado 2x12,5 mm.
- Aislamiento térmico de lana de roca 2x48cm
- Placas de yeso laminado 2x12,5 mm.

TABIQUE PLADUR SIMPLE: E=78mm RA>51dBA EI120

- Placa de yeso laminado 15mm
- Aislamiento térmico 48mm
- Placa de yeso laminado 15mm

MURO INTERIOR: E=44cm RA=50 Dba

- Ladrillo perforado caravista 24x11x6,8cm
- Aislamiento térmico de lana de roca 5cm
- Muro de hormigón armado no estructural 25cm

II.5. SISTEMA DE ACABADOS

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos descritos en la Memoria Descriptiva a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

II.5.1. ACABADOS SUELOS

S01 SUELO DE GRES PORCELÁNICO

Pavimento de baldosas de Gres Porcelánico rectificado acabado Ceilan Marfil de 60x60cm. Juntas reducidas de 2mm colocadas sobre una capa de regulación de mortero y un adhesivo tipo cementoso.

S02 SUELO DE MICROCEMENTO

Acabado de microcemento satinado gris perla 20mm sobre una malla de fibra de vidrio. Mortero de regulación 50mm.

S03 SUELO DE GRES PORCELÁNICO

Pavimento de gres porcelánico 120x120mm modelo BERNA colocadas sobre una capa de mortero y un adhesivo tipo cementoso.

S04 SUELO DE GRES CERÁMICO ECOCERAMIC

Pavimento de gres porcelánico Ecoceramic blanco antideslizante formato de 20x20x10,5mm juntas reducidas de 2mm entre baldosas colocado sobre una capa de adhesivo cementoso.

S05 SUELO DE TARIMA DE MADERA SOBRE RASTRELES

Suelo de tarima de madera de roble Bilbo de 2200x260x15/ 4mm con acabado protector de barniz sobre rastreles 5x10cm.

S06 SUELO DE HORMIGÓN FRATASADO

Pavimento continuo de hormigón armado, solera con acabado fratasado mecánico y tratamiento antipolvo Becosan. Juntas reducidas 2mm.

S07 PAVIMENTO FLOTANTE CUBIERTA VENTILADA

Baldosa aislante Danolosa Nox Blanca 75, 50x50cm constituida por un pavimento de hormigón poroso que actúa como protección mecánica de una base aislante de poliestireno extruido.

II.5.2. ACABADOS PAREDES

A01 ACABADO PANEL METALICO

Acabado de acero prelacado color Silver Metallic sistema de unión con tornillería oculta de panel sándwich de 600x110x1,2cm o 400x110x1,2cm.

A02 ACABADO PLADUR

Pladur formado por dos placas de yeso laminado de 1,5cm o 1,25cm cada una, atornilladas a ambos lados de una estructura simple de acero galvanizado compuesta por montantes verticales encajados entre dos canales superior e inferior, con aislante de lana de roca de 4,8cm colocado en el alma libre entre los montantes.

A03 ACABADO DE CARTÓN YESO CON GRES CERÁMICO ECOCERAMIC

Acabado de alicatado gres porcelánico Ecoceramic blanco antideslizante formato de 20x20cmx10,5mm. Juntas reducidas de 2mm entre baldosas. Colocado sobre una capa de adhesivo cementoso sobre trasdosado de pladur.

A04 ACABADO DE HORMIGÓN GRIS

Acabado de placas prefabricadas de hormigón color gris de 10cm de espesor, textura lisa ancladas a hoja estructural mediante oernos de anclaje.

A05 ACABDO DE LADRILLO CARAVISTA

Acabado de ladrillo perforado caravista de 24x11x6,8cm color GRECO.

II.5.3. ACABADOS TECHOS

T01 LAMAS DE MADERA

Falso techo de lamas de madera maciza verticales tipo GRID de 25mmx60mm con sistema acústico conectados mediante un tubo metálico y clip metálico ermite la conexión del tubo al perfil soporte. Color Sycamore.

T02 HORMIGÓN VISTO

Techo con hormigón visto en losas previamente encofradas con paneles metálicos y posteriormente tratadas exteriormente para adquirir un acabado liso.

T03 TECHO PLADUR

Falso techo Gyptone registrable base 31 Activ Air. Placa de yeso laminado blanco de 60x60x10mm con aislamiento de lana mineral 50mm.

II.5.4. CARPINTERÍAS

Las diferentes carpinterías se describen en los planos adjuntos a esta memoria.

II.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

En el siguiente apartado se tratan los diferentes sistemas de instalaciones del edificio, indicando los datos de partida, los objetos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada un de los subsistemas siguientes: protección contra incendios, electricidad, alumbrado, fontanería, evacuación de residuos, ventilación, telecomunicación, instalaciones de acondicionamiento y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energías renovables.

II.6.1. SUBSISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de prevención y extinción de incendios para el proyecto de escuela pública entre el barrio de Montecanal y Valdefierro en Zaragoza, definidos a continuación.

- OBJETIVOS A CUMPLIR

La presente documentación tiene por finalidad la descripción y especificación de las características y técnicas para garantizar el requisito de seguridad en caso de incendio DB SI.

El objetivo trata de reducir el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un posible incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

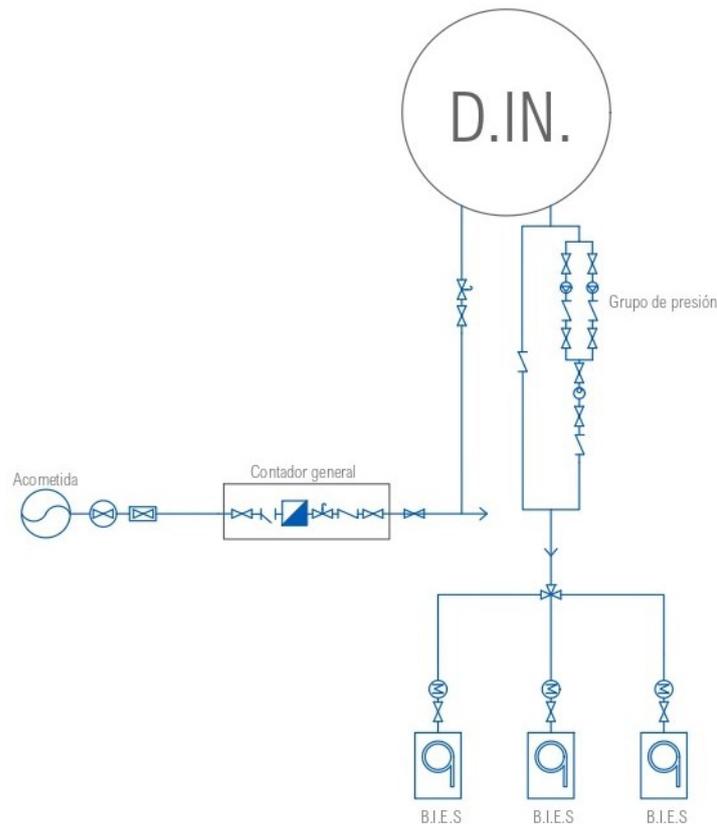
- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La planta del edificio posee tres salidas principales directas a un espacio exterior seguro. Una situada en la zona central del conjunto y las restantes situadas en los extremos. En los recorridos desde cualquier uso de la escuela hasta las salidas no superan los 35m como se muestra en la documentación gráfica.

El edificio se divide en dos sectores de incendio al superar los 4000m² y poseer una planta sótano. Por lo que se dispone el gimnasio en un sector de incendio y el resto de uso docente en otro no sobrepasando los 4000m² ninguno de ellos.

Las puertas, paredes y techos que delimitan el sector de incendios cumplen con las exigencias de resistencia al fuego, cumpliendo además con el dimensionado exigido para los elementos de evacuación del DB SI.

Se instalan tanto extintores que cubren todo el edificio, sistema de alarma con pulsadores colocados en las salidas de los espacios, un sistema de detección automática de humos, bocas de incendio equipadas colocadas junto a extintores y pulsadores de alarma de manera que el recorrido a cada una de ellas <25m. Las BIES colocadas serán de 25mm ya que el edificio no posee ningún local de riesgo especial alto.



III.6.2. SUBSISTEMA DE PARARRAYOS

- DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de pararrayos para el proyecto de escuela pública entre el barrio de Montecanal y Valdefierro en Zaragoza, definidos a continuación.

- OBJETIVOS A CUMPLIR

Se debe cumplir la exigencia básica de Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo SUA 8, limitando el riesgo a producirse una electrocución o un incendio, mediante las instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Proceso de cálculo detallado en SUA 8, para cumplimiento de CTE. En el proyecto será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo ya que la incidencia es mayor que el riesgo admitido. Según los resultados obtenidos del cálculo, la instalación debe cumplir un nivel de protección de grado 3.

II.6.3. SUBSISTEMA DE ELECTRICIDAD, VOZ Y DATOS

- DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación de los sistemas de electricidad, voz y datos para el proyecto de escuela pública entre el barrio de Montecanal y Valdefierro en Zaragoza, definidos a continuación.

- OBJETIVOS A CUMPLIR

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación eléctrica, así como de la instalación de toma a tierra y la voz y datos.

Es de aplicación en este proyecto y su posterior ejecución toda la reglamentación y normativa de actual vigencia en España para este tipo de instalaciones, y en especial en el Vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, así como las Normas Particulares de la compañía suministradora.

- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

La acometida se sitúa en la calle San Juan Bautista de la Salle, esta llega hasta la caja de protección general y el contador general, ubicado en el acceso al edificio. Todos ellos contarán con cuartos cumpliendo las características de ventilación, protección contra incendios, salubridad y las dimensiones recogidas en la normativa vigente.

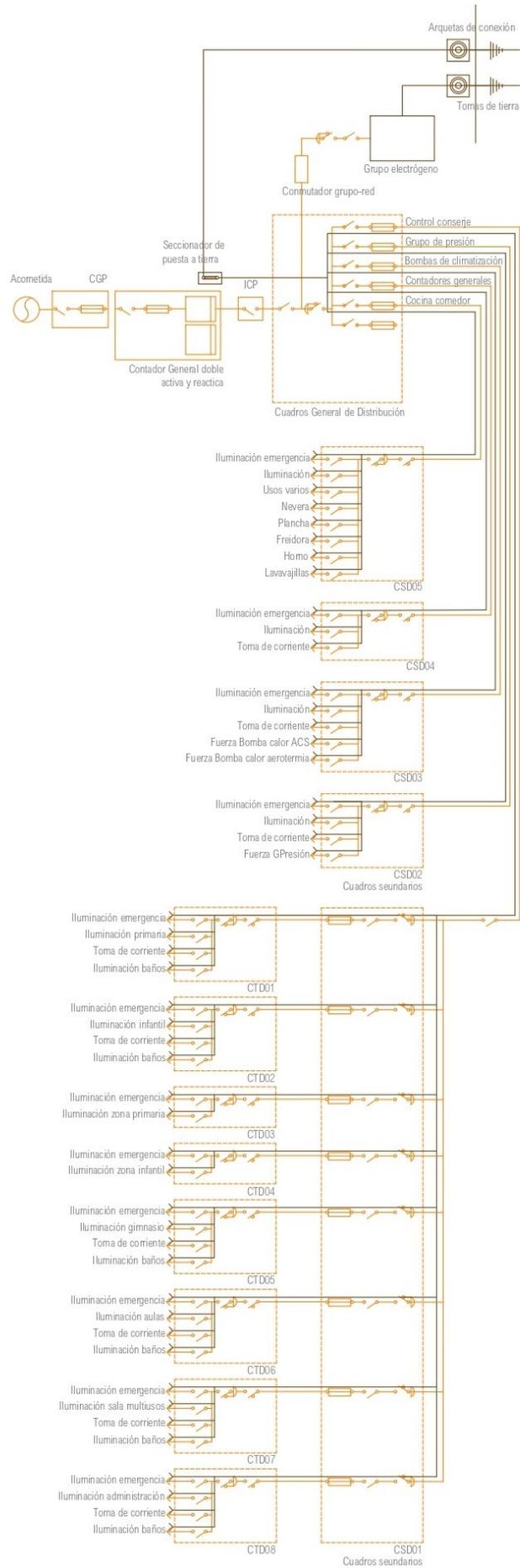
Del cuadro general parten los distintos cuadros eléctricos secundarios con sus correspondientes circuitos, distribuidos por zonas. En caso de avería de la instalación, el grupo electrógeno ubicado en planta baja da servicio a cada uno de los cuadros generales de distribución.

Las luminarias se colocan empotradas en falso techo de pladur y colgadas en falso techo de madera GRID. Estas luminarias son de bajo consumo tipo LED, contando con un sistema de encendido y apagado en todos los espacios. Los aseos poseen sensores de presencia que automatizan el encendido de la luz y su posterior apagado proporcionando un ahorro de energía.

- PUESTA A TIERRA

Se proyecta con el objetivo de limitar la tensión con respecto a tierra que pudiera producirse en un momento dado. El grupo electrógeno cuenta con una puesta a tierra diferente al resto del conjunto.

Esta trata de un anillo con una longitud mínima de 50 metros de conducto de cobre enterrado anteriormente a la cimentación del edificio, coincidiendo así con el perímetro de este y con una profundidad mayor de 50cm.



II.6.4. SUBSISTEMA DE FONTANERÍA

- DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema de fontanería para el proyecto de escuela pública entre el barrio de Montecanal y Valdefierro en Zaragoza, definidos a continuación.

- OBJETIVOS A CUMPLIR

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de abastecimiento de agua para la red de distribución y almacenamiento de agua.

Se presenta en este documento el diseño de la instalación, los cálculos justificativos y materiales utilizados. Es de aplicación toda la reglamentación y normativa vigente y el documento básico de Salubridad DB HS 4.

- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

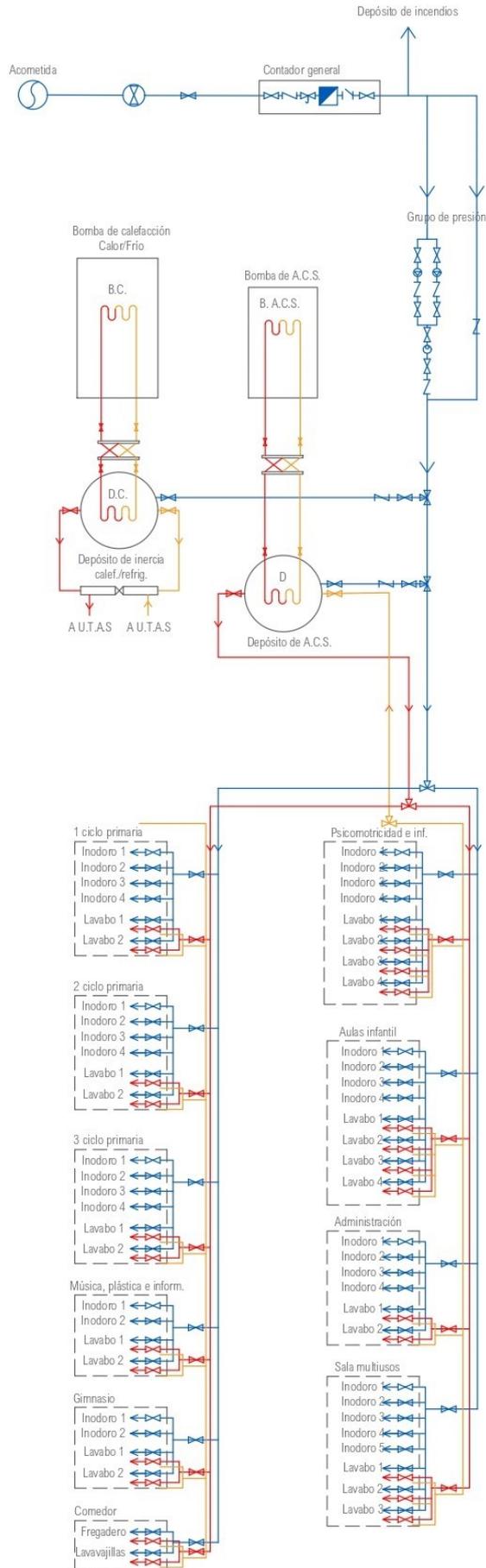
La instalación tiene que satisfacer las necesidades de ACS para varios aseos, lavavajillas y fregadero en cocina. Se escoge una instalación centralizada de AF y ACS, optimizando de esta forma el espacio y favoreciendo los coeficientes de simultaneidad del código técnico, para obtener un rendimiento mayor.

La producción de AF/ ACS se realiza con bomba de calor que permite conseguir tanto agua fría como agua caliente sanitaria.

Agua fría: El circuito da comiendo en la acometida de la red de la vía pública registrable por una arqueta. La derivación de ella al edificio se sitúa en el acceso principal en la zona de instalaciones donde se divide en dos ramales, uno de ellos para la instalación de protección de incendios y la otra para la instalación de fontanería. El contador y el grupo de presión poseen acceso directo al exterior, al igual que la sala de climatización dónde encontramos la bomba de calor y el depósito de ACS. Todas estas salas poseen ventilación mecanizada.

En el contador general encontramos la llave de corte general y un filtro situado anteriormente a este, y un grifo de vaciado, una válvula anti-retorno y una llave de corte posteriormente. Por otro lado, el grupo de presión está formado por bombas multicelulares variables de velocidad constante y un acumulador galvanizado.

Agua caliente sanitaria: la producción se realiza a través de una bomba de calor con depósito de acumulación, que satisface las necesidades del conjunto.



II.6.5. SUBSISTEMA DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS

- DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema evacuación de residuos para el proyecto de escuela pública entre el barrio de Montecanal y Valdefierro en Zaragoza, definidos a continuación.

- OBJETIVOS A CUMPLIR

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales.

Se presenta en este documento el diseño y el dimensionamiento de los sistemas utilizados en la instalación. Es de aplicación toda la reglamentación y normativa vigente y el documento básico de Salubridad DB HS 5.

- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

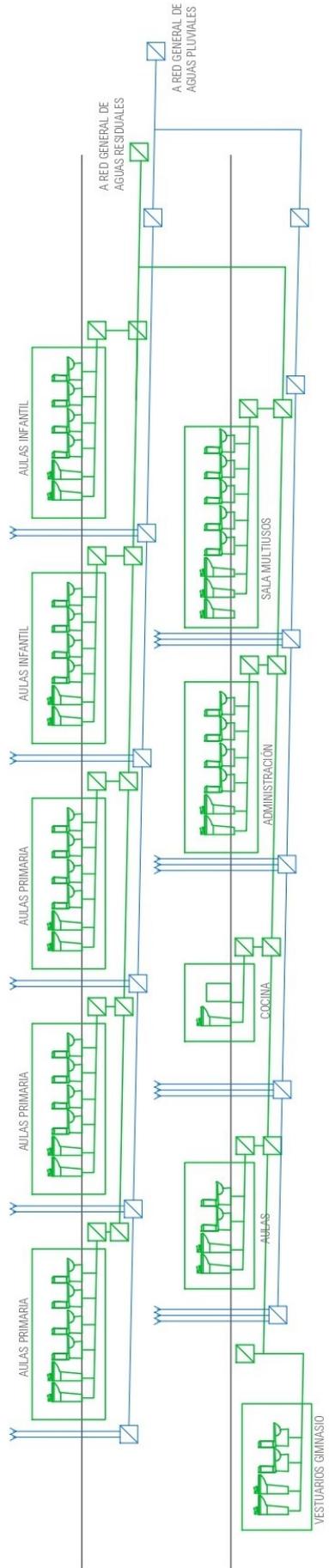
Como estrategia principal en la instalación se ha diseñado un sistema separativo de las aguas residuales y las aguas pluviales. Los colectores del edificio desaguarán las aguas pluviales por gravedad para una posible utilización posterior, y las aguas residuales desaguarán en arquetas registrables para conectarse posteriormente con los pozos de acometida pública.

La red de evacuación está conformada por:

Unos puntos de captación, situados en locales húmedos que recogen las aguas residuales y las pluviales en cubierta. Una red pequeña de tuberías horizontal que recogen las aguas y las conduce a la red de evacuación general. Una red vertical mediante unas tuberías (bajantes) que transportan las aguas en sentido de la gravedad. Y por último, una red que permite unir las arquetas horizontalmente para conducir las aguas al lugar de vertido.

Red de aguas residuales: son aquellas que provienen de los inodoros y lavabos de los aseos del edificio, de los cuartos de instalaciones y del lavabo y lavavajillas del comedor. La red de la instalación se diseña de forma ramal por colectores enterrados que se unirán cumpliendo las distancias y pendientes exigidas por la normativa vigente. La red situada en el sótano del gimnasio acomete a una arqueta de bombeo que permitirá impulsar los residuos hasta planta baja donde se sitúa una arqueta conectada con la red.

Red de aguas pluviales: las cubiertas están moduladas y poseen la pendiente necesaria para recoger el agua en unos sumideros a través de los cuales las aguas son conducidas por los colectores horizontales en falso techo hasta las bajantes (situadas en patinillos). Estas bajantes permiten llevar las pluviales hasta el forjado sanitario, donde es recogida por colectores horizontales que finalmente se unen en un mismo colector.



II.6.6. SUBSISTEMA DE VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

- DATOS DE PARTIDA

Constituye el objeto de la presente memoria, la descripción y justificación de la instalación del sistema de ventilación y climatización para el proyecto de escuela pública entre el barrio de Montecanal y Valdefierro en Zaragoza, definidos a continuación.

- OBJETIVOS A CUMPLIR

El presente proyecto tiene por finalidad la descripción y especificación de las características gráficas y técnicas de la instalación de ventilación y climatización para el edificio.

Se presenta en este documento el diseño y el dimensionamiento de los sistemas utilizados en la instalación. Es de aplicación toda la reglamentación y normativa vigente y el documento básico de Salubridad DB HS 3.

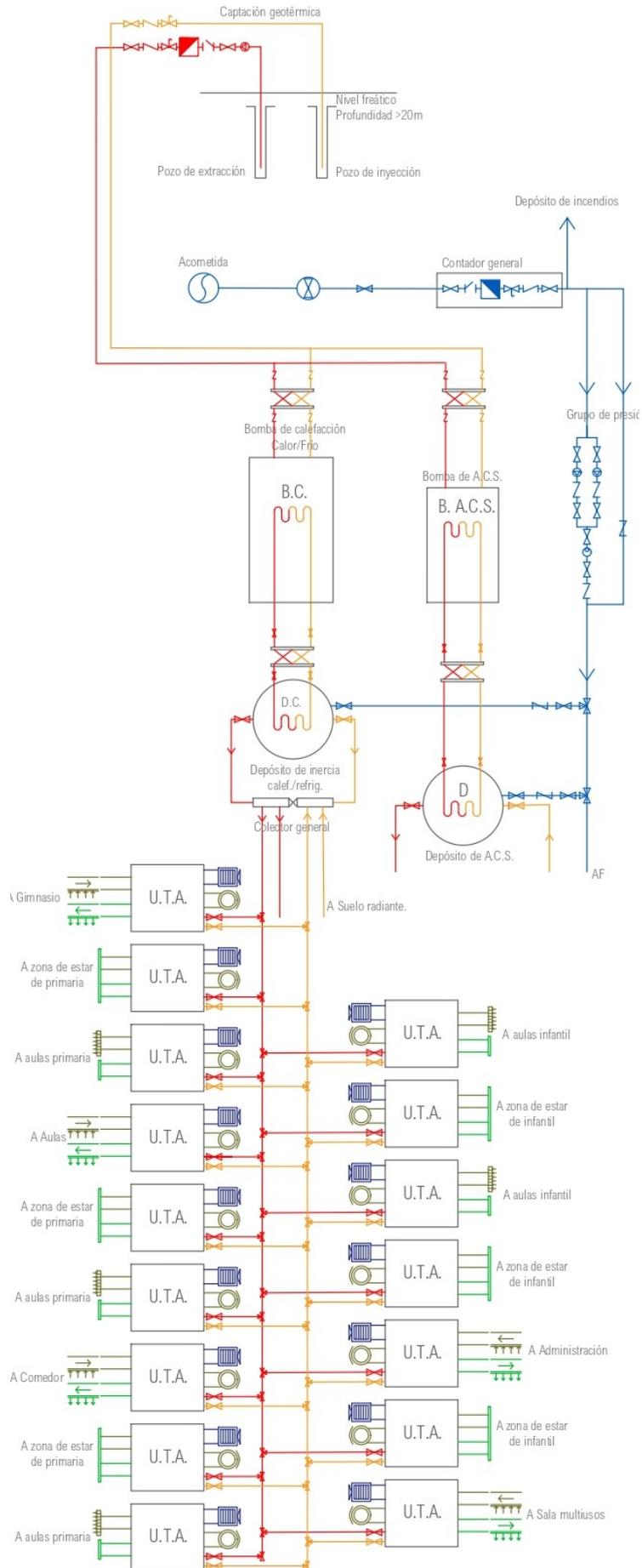
- DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

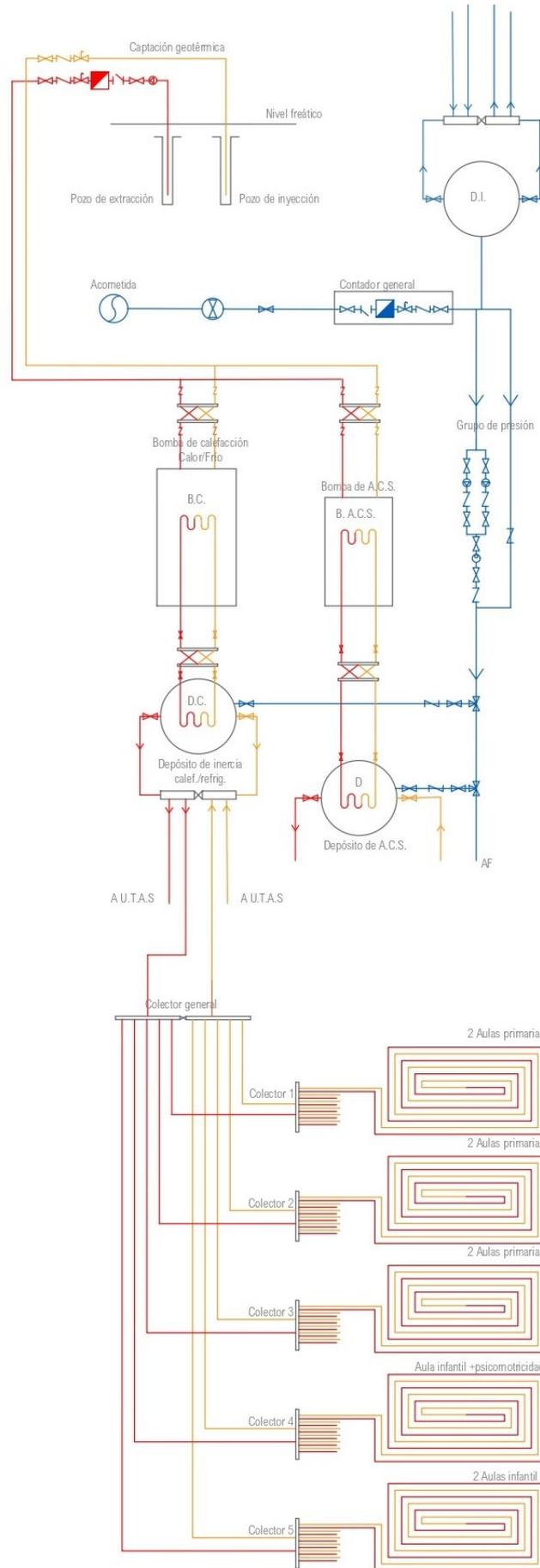
Para el presente proyecto se ha escogido un sistema de calefacción y refrigeración por suelo radiante para las aulas con unos recuperadores de calor que permiten la ventilación de la zona. Y un sistema de Unidades de Tratamiento de aire (UTA) como un sistema polivalente de calefacción, refrigeración y ventilación para los espacios de mayor altura como el gimnasio, la administración, el comedor y la sala multiusos.

La instalación de suelo radiante se abastece de agua procedente de la bomba de calor, que eleva su temperatura hasta unos 60°C y la almacena en el depósito. Los circuitos se diseñan con una distribución en serpentín adecuándose a las dimensiones de cada aula, e incorporan en el circuito un termostato y una llave de entrada y salida. La temperatura de utilización es de 40°C y cuando se requiere refrigeración en el sistema, la temperatura disminuye a 16°C.

Las UTAS de perfil bajo se sitúan en cada uno de los falsos techos del gimnasio, la administración, el comedor y la sala multiusos, de forma que se requiere una menor potencia en cada una de ellas ya que satisfacen espacios de menor dimensión. La producción de aire frío y aire caliente se lleva a cabo a través de la bomba de calor con depósito de inercia, esta agua se lleva hasta la batería de frío o de calor de cada respectiva UTA. Además, estas poseen un recuperador que permite el intercambio de aire con el exterior. El aire se distribuye al interior por medio de unos conductos de acero inoxidable situados en el falso techo con una válvula reguladora de caudal. Y de la misma forma el aire de retorno también se lleva por falso techo de vuelta a la UTA.

Para la producción de frío/ calor en climatización se plantea un sistema de geotermia que apoya a la instalación. Se ha escogido un circuito abierto, conformado por dos pozos, uno que bombeará agua y otro que re-inyectará.





III. CUMPLIMIENTO DEL CTE

III.1. DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-C Cimientos", "DB-SE-A Acero", "DB-SE-F Fábrica" y "DB-SE-M Madera", especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

10.1. Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2. Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

**1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA**

Versión: 2022

Número de licencia: 120030

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: TFM Iris

Clave: TFM ESCUELA ABIERTA

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categorías de uso

C. Zonas de acceso al público

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

4. ACCIONES CONSIDERADAS**Gravitatorias**

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (kN/m ²)
	Categoría	Valor (kN/m ²)	
Cubierta ALTA	G1	1.0	1.0
Cubierta BAJA	G1	1.0	1.0
Planta terreno	C	4.0	2.0
Cimentación	C	0.0	0.0

Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: B

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

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

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

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

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

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



Listado de datos de la obra

q_b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.450	0.05	0.70	-0.30	0.11	0.70	-0.30

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Cubierta ALTA	1.40	0.628	0.628
Cubierta BAJA	1.34	0.601	0.601
Planta terreno	1.34	0.601	0.601

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y(m)	Ancho de banda X(m)
En todas las plantas	50.00	102.00

Producción por una versión educativa de CYPE

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Cargas

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

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Cubierta ALTA	27.643	56.391
Cubierta BAJA	82.833	168.979
Planta terreno	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

Sismo

Sin acción de sismo

Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso C) Sobrecarga (Uso G1) Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

**Leyes de presiones sobre muros**

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto	Cargas muertas	Con relleno: Cota 0.00 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 18.00 kN/m ³ Densidad sumergida 11.00 kN/m ³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 %	M5, M7, M2, M3, M8, M1

Listado de cargasCargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Cimentación	Peso propio	Lineal	7.47	(15.93,37.61) (16.93,37.61)
	Peso propio	Lineal	20.03	(16.93,40.65) (14.73,40.65)
	Peso propio	Superficial	4.36	(16.93,37.54) (15.93,37.54) (15.93,36.70) (16.93,36.70)
	Cargas muertas	Lineal	6.57	(15.93,37.61) (16.93,37.61)
	Cargas muertas	Lineal	5.06	(16.93,40.65) (14.73,40.65)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	4.55	(15.93,37.61) (16.93,37.61)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	4.23	(16.93,40.65) (14.73,40.65)
Planta terreno	Peso propio	Lineal	6.31	(14.73,37.44) (15.73,37.44)
	Cargas muertas	Lineal	6.79	(14.73,37.44) (15.73,37.44)
	Sobrecarga (Uso C)	Lineal	4.53	(14.73,37.44) (15.73,37.44)

5. ESTADOS LÍMITE

L.L. de rotura. Hormigón	CTE
L.L. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 mAcciones características
Presiones sobre el terreno	
Desplazamientos	

6. SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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



- Donde:

 G_k Acción permanente P_k Acción de pretensado Q_k

Acción variable

 γ_{Q1} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes γ_{Q2} Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado $\gamma_{Q1,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal $\gamma_{Q2,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento $\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal $\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento**Coefficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)**

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600



Listado de datos de la obra

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



Característica	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Combinaciones

▪ Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa (C)	Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)
Qa (G1)	Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)V(+X exc.+) Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.- V(-X
exc.+)	Viento -X exc.+ V(-X
exc.-)	Viento -X exc.- V(+Y
exc.+)	Viento +Y exc.+V(+Y
exc.-)	Viento +Y exc.- V(-Y
exc.+)	Viento -Y exc.+ V(-Y
exc.-)	Viento -Y exc.-

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón



TFM Iris

Listado de datos de la obra

Fecha: 22/11/21

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.350	1.350										
3	1.000	1.000	1.500									
4	1.350	1.350	1.500									
5	1.000	1.000			1.500							
6	1.350	1.350			1.500							
7	1.000	1.000	1.050		1.500							
8	1.350	1.350	1.050		1.500							
9	1.000	1.000	1.500		0.900							
10	1.350	1.350	1.500		0.900							
11	1.000	1.000				1.500						
12	1.350	1.350				1.500						
13	1.000	1.000	1.050			1.500						
14	1.350	1.350	1.050			1.500						
15	1.000	1.000	1.500			0.900						
16	1.350	1.350	1.500			0.900						
17	1.000	1.000					1.500					
18	1.350	1.350					1.500					
19	1.000	1.000	1.050				1.500					
20	1.350	1.350	1.050				1.500					
21	1.000	1.000	1.500				0.900					
22	1.350	1.350	1.500				0.900					
23	1.000	1.000						1.500				
24	1.350	1.350						1.500				
25	1.000	1.000	1.050					1.500				
26	1.350	1.350	1.050					1.500				
27	1.000	1.000	1.500					0.900				
28	1.350	1.350	1.500					0.900				
29	1.000	1.000							1.500			
30	1.350	1.350							1.500			
31	1.000	1.000	1.050						1.500			
32	1.350	1.350	1.050						1.500			
33	1.000	1.000	1.500						0.900			
34	1.350	1.350	1.500						0.900			
35	1.000	1.000								1.500		
36	1.350	1.350								1.500		
37	1.000	1.000	1.050							1.500		
38	1.350	1.350	1.050							1.500		
39	1.000	1.000	1.500							0.900		
40	1.350	1.350	1.500							0.900		
41	1.000	1.000									1.500	
42	1.350	1.350									1.500	
43	1.000	1.000	1.050								1.500	
44	1.350	1.350	1.050								1.500	
45	1.000	1.000	1.500								0.900	
46	1.350	1.350	1.500								0.900	
47	1.000	1.000										1.500
48	1.350	1.350										1.500
49	1.000	1.000	1.050									1.500
50	1.350	1.350	1.050									1.500
51	1.000	1.000	1.500									0.900
52	1.350	1.350	1.500									0.900
53	1.000	1.000		1.500								
54	1.350	1.350		1.500								

Producido por una versión educativa de CYPE



Listado de datos de la obra

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.600	1.600										
3	1.000	1.000	1.600									
4	1.600	1.600	1.600									
5	1.000	1.000			1.600							
6	1.600	1.600			1.600							
7	1.000	1.000	1.120		1.600							
8	1.600	1.600	1.120		1.600							
9	1.000	1.000	1.600		0.960							
10	1.600	1.600	1.600		0.960							
11	1.000	1.000				1.600						
12	1.600	1.600				1.600						
13	1.000	1.000	1.120			1.600						
14	1.600	1.600	1.120			1.600						
15	1.000	1.000	1.600			0.960						
16	1.600	1.600	1.600			0.960						
17	1.000	1.000					1.600					
18	1.600	1.600					1.600					
19	1.000	1.000	1.120				1.600					
20	1.600	1.600	1.120				1.600					
21	1.000	1.000	1.600				0.960					
22	1.600	1.600	1.600				0.960					
23	1.000	1.000						1.600				
24	1.600	1.600						1.600				
25	1.000	1.000	1.120					1.600				
26	1.600	1.600	1.120					1.600				
27	1.000	1.000	1.600					0.960				
28	1.600	1.600	1.600					0.960				
29	1.000	1.000							1.600			
30	1.600	1.600							1.600			
31	1.000	1.000	1.120						1.600			
32	1.600	1.600	1.120						1.600			
33	1.000	1.000	1.600						0.960			
34	1.600	1.600	1.600						0.960			
35	1.000	1.000								1.600		
36	1.600	1.600								1.600		
37	1.000	1.000	1.120							1.600		
38	1.600	1.600	1.120							1.600		
39	1.000	1.000	1.600							0.960		
40	1.600	1.600	1.600							0.960		
41	1.000	1.000									1.600	
42	1.600	1.600									1.600	
43	1.000	1.000	1.120								1.600	
44	1.600	1.600	1.120								1.600	
45	1.000	1.000	1.600								0.960	
46	1.600	1.600	1.600								0.960	
47	1.000	1.000										1.600
48	1.600	1.600										1.600
49	1.000	1.000	1.120									1.600
50	1.600	1.600	1.120									1.600
51	1.000	1.000	1.600									0.960
52	1.600	1.600	1.600									0.960
53	1.000	1.000		1.600								
54	1.600	1.600		1.600								



Listado de datos de la obra

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (G1)	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000										
2	1.000	1.000	1.000									
3	1.000	1.000			1.000							
4	1.000	1.000	1.000		1.000							
5	1.000	1.000				1.000						
6	1.000	1.000	1.000			1.000						
7	1.000	1.000					1.000					
8	1.000	1.000	1.000				1.000					
9	1.000	1.000						1.000				
10	1.000	1.000	1.000					1.000				
11	1.000	1.000							1.000			
12	1.000	1.000	1.000						1.000			
13	1.000	1.000								1.000		
14	1.000	1.000	1.000							1.000		
15	1.000	1.000									1.000	
16	1.000	1.000	1.000								1.000	
17	1.000	1.000										1.000
18	1.000	1.000	1.000									1.000
19	1.000	1.000		1.000								
20	1.000	1.000		1.000	1.000							
21	1.000	1.000		1.000		1.000						
22	1.000	1.000		1.000			1.000					
23	1.000	1.000		1.000				1.000				
24	1.000	1.000		1.000					1.000			
25	1.000	1.000		1.000						1.000		
26	1.000	1.000		1.000							1.000	
27	1.000	1.000		1.000								1.000

Producido por una versión educativa de CYPE

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Cubierta ALTA	3	Cubierta ALTA	1.76	5.51
2	Cubierta BAJA	2	Cubierta BAJA	3.75	3.75
1	Planta terreno	1	Planta terreno	3.50	0.00
0	Cimentación				-3.50

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

PilaresGI: grupo

inicialGF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	(85.03, 0.28)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P2	(98.25, 0.28)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P4	(68.03, 4.28)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P5	(80.93, 4.28)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P14	(34.03, 12.28)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P15	(47.25, 12.28)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P23	(17.02, 16.28)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P24	(30.00, 16.28)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00



Listado de datos de la obra

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P34	(0.03, 20.28)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P35	(13.25, 20.28)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P48	(0.03, 24.00)	1-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	
P49	(13.23, 24.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	1.00
P50	(17.23, 24.00)	1-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	
P61	(0.03, 28.00)	1-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	
P62	(13.23, 28.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P63	(17.23, 28.00)	1-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	
P72	(98.25, 28.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P74	(0.03, 32.00)	1-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	
P75	(13.23, 32.00)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P76	(17.23, 32.00)	1-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	
P83	(81.00, 32.52)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.00
P84	(85.25, 32.50)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P86	(98.25, 32.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P88	(0.03, 36.00)	1-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	
P89	(4.47, 36.40)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P90	(8.60, 36.40)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P91	(17.23, 36.00)	1-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	
P96	(64.00, 36.52)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.00
P97	(68.25, 36.50)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P99	(81.00, 36.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P100	(85.00, 36.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P102	(0.03, 40.80)	1-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	
P103	(6.53, 40.80)	0-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	1.00
P104	(13.23, 40.80)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	1.00
P105	(17.23, 40.80)	1-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	
P107	(47.00, 40.52)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.00
P108	(51.25, 40.50)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P110	(64.00, 40.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P111	(68.25, 40.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P118	(30.00, 44.52)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.00
P119	(34.25, 44.50)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P121	(47.00, 44.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P122	(51.25, 44.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P132	(13.00, 48.52)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.00
P133	(17.25, 48.50)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.	0.00
P135	(30.00, 48.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P136	(34.25, 48.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P144	(81.00, 48.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P145	(85.25, 48.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P149	(13.00, 52.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.50
P150	(17.25, 52.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P158	(64.00, 52.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P159	(68.25, 52.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P161	(81.00, 52.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P170	(47.00, 56.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P171	(51.25, 56.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00



Listado de datos de la obra

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P173	(64.00, 56.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P175	(81.00, 56.52)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.00
P176	(91.62, 56.40)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P181	(30.00, 60.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P182	(34.25, 60.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P184	(47.00, 60.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P186	(64.00, 60.52)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.00
P187	(74.63, 60.40)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P189	(13.00, 64.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P190	(17.25, 64.25)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.	0.00
P192	(30.00, 64.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P194	(47.00, 64.52)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.00
P195	(57.63, 64.40)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P196	(13.00, 68.27)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.	0.00
P198	(30.00, 68.52)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.00
P199	(40.63, 68.40)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00
P200	(13.00, 72.52)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.	0.60
P201	(23.63, 72.40)	1-2	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

Pantallas

Las coordenadas de los vértices inicial y final son relativas al punto de inserción.

Las dimensiones están expresadas en metros.

Las coordenadas del punto de inserción son absolutas.

Geometría de pantallas tipo usadas

Tipo pantalla	GI- GF	Lado	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	1-2	1	(0.00, 0.00)	(0.00, 0.80)	2	0.10+0.10=0.20
M3	1-3	1	(0.00, 0.00)	(0.00, 0.80)	3	0.10+0.10=0.20
					2	0.10+0.10=0.20
ascensor	0-2	1	(0.00, 0.00)	(0.00, 1.79)	2	0.10+0.10=0.20
					1	0.10+0.10=0.20
		2	(1.40, 0.00)	(1.40, 1.79)	2	0.00+0.20=0.20
					1	0.00+0.20=0.20
		3	(0.00, 1.79)	(1.40, 1.79)	2	0.20+0.00=0.20
					1	0.20+0.00=0.20

Datos de pantallas usadas en la obra

Referencia	Pantalla tipo	Ang.	Coord.pto.inserción	Vinculación exterior	Canto de apoyo
P92	M1	0.0	(23.63,36.00)	Con vinculación exterior	0.00
P93	M3	0.0	(30.13,36.00)	Con vinculación exterior	0.00
P94	M3	0.0	(34.13,36.00)	Con vinculación exterior	0.00
P77	M3	0.0	(30.13,32.00)	Con vinculación exterior	0.00
P78	M3	0.0	(34.13,32.00)	Con vinculación exterior	0.00
P64	M3	0.0	(30.13,28.00)	Con vinculación exterior	0.00
P51	M3	0.0	(30.13,24.00)	Con vinculación exterior	0.00



Listado de datos de la obra

Referencia	Pantalla tipo	Ang.	Coord.pto.inserción	Vinculación exterior	Canto de apoyo
P52	M3	0.0	(34.13,24.00)	Con vinculación exterior	0.00
P65	M3	0.0	(34.13,28.00)	Con vinculación exterior	0.00
P37	M3	0.0	(30.13,20.00)	Con vinculación exterior	0.00
P38	M3	0.0	(34.13,20.00)	Con vinculación exterior	0.00
P25	M3	0.0	(34.13,16.00)	Con vinculación exterior	0.00
P36	M3	0.0	(17.13,20.00)	Con vinculación exterior	0.00
P26	M3	0.0	(47.13,16.00)	Con vinculación exterior	0.00
P27	M3	0.0	(51.13,16.00)	Con vinculación exterior	0.00
P16	M3	0.0	(51.13,12.00)	Con vinculación exterior	0.00
P39	M3	0.0	(47.13,20.00)	Con vinculación exterior	0.00
P40	M3	0.0	(51.13,20.00)	Con vinculación exterior	0.00
P54	M3	0.0	(51.13,24.00)	Con vinculación exterior	0.00
P53	M3	0.0	(47.13,24.00)	Con vinculación exterior	0.00
P66	M3	0.0	(47.13,28.00)	Con vinculación exterior	0.00
P67	M3	0.0	(51.13,28.00)	Con vinculación exterior	0.00
P81	M3	0.0	(51.13,32.00)	Con vinculación exterior	0.00
P80	M3	0.0	(47.13,32.00)	Con vinculación exterior	0.00
P79	M1	0.0	(40.63,32.00)	Con vinculación exterior	0.00
P68	M1	0.0	(57.63,28.00)	Con vinculación exterior	0.00
P69	M3	0.0	(64.13,28.00)	Con vinculación exterior	0.00
P70	M3	0.0	(68.13,28.00)	Con vinculación exterior	0.00
P56	M3	0.0	(68.13,24.00)	Con vinculación exterior	0.00
P55	M3	0.0	(64.13,24.00)	Con vinculación exterior	0.00
P41	M3	0.0	(64.13,20.00)	Con vinculación exterior	0.00
P42	M3	0.0	(68.13,20.00)	Con vinculación exterior	0.00
P29	M3	0.0	(68.13,16.00)	Con vinculación exterior	0.00
P28	M3	0.0	(64.13,16.00)	Con vinculación exterior	0.00
P17	M3	0.0	(64.13,12.00)	Con vinculación exterior	0.00
P18	M3	0.0	(68.13,12.00)	Con vinculación exterior	0.00
P9	M3	0.0	(68.13,8.00)	Con vinculación exterior	0.00
P6	M3	0.0	(85.13,4.00)	Con vinculación exterior	0.00
P11	M3	0.0	(85.13,8.00)	Con vinculación exterior	0.00
P20	M3	0.0	(85.13,12.00)	Con vinculación exterior	0.00
P10	M3	0.0	(81.05,8.00)	Con vinculación exterior	0.00
P19	M3	0.0	(81.13,12.00)	Con vinculación exterior	0.00
P30	M3	0.0	(81.13,16.00)	Con vinculación exterior	0.00
P31	M3	0.0	(85.13,16.00)	Con vinculación exterior	0.00
P43	M3	0.0	(81.13,20.00)	Con vinculación exterior	0.00
P44	M3	0.0	(85.13,20.00)	Con vinculación exterior	0.00
P58	M3	0.0	(81.13,24.00)	Con vinculación exterior	0.00
P59	M3	0.0	(85.13,24.00)	Con vinculación exterior	0.00
P46	M3	0.0	(98.13,20.00)	Con vinculación exterior	0.00
P47	M3	0.0	(102.13,20.00)	Con vinculación exterior	0.00
P33	M3	0.0	(102.13,16.00)	Con vinculación exterior	0.00
P32	M3	0.0	(98.13,16.00)	Con vinculación exterior	0.00
P21	M3	0.0	(98.13,12.00)	Con vinculación exterior	0.00
P22	M3	0.0	(102.13,12.00)	Con vinculación exterior	0.00
P13	M3	0.0	(102.13,8.00)	Con vinculación exterior	0.00



Listado de datos de la obra

Referencia	Pantalla tipo	Ang.	Coord.pto.inserción	Vinculación exterior	Canto de apoyo
P12	M3	0.0	(98.13,8.00)	Con vinculación exterior	0.00
P7	M3	0.0	(98.13,4.00)	Con vinculación exterior	0.00
P8	M3	0.0	(102.13,4.00)	Con vinculación exterior	0.00
P3	M1	0.0	(102.13,-0.00)	Con vinculación exterior	0.00
P57	M1	0.0	(74.63,24.00)	Con vinculación exterior	0.00
P45	M1	0.0	(91.63,20.00)	Con vinculación exterior	0.00
P71	M1	0.0	(91.63,28.00)	Con vinculación exterior	0.00
P60	M1	0.0	(102.13,24.00)	Con vinculación exterior	0.00
P73	M1	0.0	(102.13,28.00)	Con vinculación exterior	0.00
P87	M1	0.0	(102.13,32.00)	Con vinculación exterior	0.00
P85	M1	0.0	(91.63,32.00)	Con vinculación exterior	0.00
P101	M1	0.0	(91.63,36.00)	Con vinculación exterior	0.00
P115	M1	0.0	(91.63,40.00)	Con vinculación exterior	0.00
P129	M1	0.0	(91.63,44.00)	Con vinculación exterior	0.00
P162	M1	0.0	(91.63,52.00)	Con vinculación exterior	0.00
P146	M1	0.0	(91.63,48.00)	Con vinculación exterior	0.00
P82	M1	0.0	(74.63,32.00)	Con vinculación exterior	0.00
P98	M1	0.0	(74.63,36.00)	Con vinculación exterior	0.00
P112	M1	0.0	(74.63,40.00)	Con vinculación exterior	0.00
P113	M1	0.0	(81.13,40.00)	Con vinculación exterior	0.00
P114	M1	0.0	(85.13,40.00)	Con vinculación exterior	0.00
P126	M1	0.0	(74.63,44.00)	Con vinculación exterior	0.00
P127	M1	0.0	(81.13,44.00)	Con vinculación exterior	0.00
P128	M1	0.0	(85.13,44.00)	Con vinculación exterior	0.00
P143	M1	0.0	(74.63,48.00)	Con vinculación exterior	0.00
P160	M1	0.0	(74.63,52.00)	Con vinculación exterior	0.00
P174	M1	0.0	(74.63,56.00)	Con vinculación exterior	0.00
P125	M1	0.0	(68.13,44.00)	Con vinculación exterior	0.00
P124	M1	0.0	(64.13,44.00)	Con vinculación exterior	0.00
P95	M1	0.0	(57.63,36.00)	Con vinculación exterior	0.00
P109	M1	0.0	(57.63,40.00)	Con vinculación exterior	0.00
P123	M1	0.0	(57.63,44.00)	Con vinculación exterior	0.00
P140	M1	0.0	(57.63,48.00)	Con vinculación exterior	0.00
P141	M1	0.0	(64.13,48.00)	Con vinculación exterior	0.00
P142	M1	0.0	(68.13,48.00)	Con vinculación exterior	0.00
P157	M1	0.0	(57.63,52.00)	Con vinculación exterior	0.00
P172	M1	0.0	(57.63,56.00)	Con vinculación exterior	0.00
P185	M1	0.0	(57.63,60.00)	Con vinculación exterior	0.00
P155	M1	0.0	(47.13,52.00)	Con vinculación exterior	0.00
P156	M1	0.0	(51.13,52.00)	Con vinculación exterior	0.00
P139	M1	0.0	(51.13,48.00)	Con vinculación exterior	0.00
P138	M1	0.0	(47.13,48.00)	Con vinculación exterior	0.00
P120	M1	0.0	(40.63,44.00)	Con vinculación exterior	0.00
P137	M1	0.0	(40.63,48.00)	Con vinculación exterior	0.00
P154	M1	0.0	(40.63,52.00)	Con vinculación exterior	0.00
P169	M1	0.0	(40.63,56.00)	Con vinculación exterior	0.00
P183	M1	0.0	(40.63,60.00)	Con vinculación exterior	0.00
P193	M1	0.0	(40.63,64.00)	Con vinculación exterior	0.00



Listado de datos de la obra

Referencia	Pantalla tipo	Ang.	Coord.pto.inserción	Vinculación exterior	Canto de apoyo
P168	M1	0.0	(34.13,56.00)	Con vinculación exterior	0.00
P167	M1	0.0	(30.13,56.00)	Con vinculación exterior	0.00
P152	M1	0.0	(30.13,52.00)	Con vinculación exterior	0.00
P153	M1	0.0	(34.13,52.00)	Con vinculación exterior	0.00
P117	M1	0.0	(23.63,44.00)	Con vinculación exterior	0.00
P134	M1	0.0	(23.63,48.00)	Con vinculación exterior	0.00
P151	M1	0.0	(23.63,52.00)	Con vinculación exterior	0.00
P131	M1	0.0	(6.63,48.00)	Con vinculación exterior	0.00
P116	M1	0.0	(0.13,44.00)	Con vinculación exterior	0.00
P130	M1	0.0	(0.13,48.00)	Con vinculación exterior	0.00
P147	M1	0.0	(0.13,52.00)	Con vinculación exterior	0.00
P148	M1	0.0	(6.63,52.00)	Con vinculación exterior	0.00
P163	M1	0.0	(6.63,56.00)	Con vinculación exterior	0.00
P164	M1	0.0	(13.13,56.00)	Con vinculación exterior	0.00
P165	M1	0.0	(17.13,56.00)	Con vinculación exterior	0.00
P166	M1	0.0	(23.63,56.00)	Con vinculación exterior	0.00
P178	M1	0.0	(13.13,60.00)	Con vinculación exterior	0.00
P177	M1	0.0	(6.63,60.00)	Con vinculación exterior	0.00
P179	M1	0.0	(17.13,60.00)	Con vinculación exterior	0.00
P180	M1	0.0	(23.63,60.00)	Con vinculación exterior	0.00
P188	M1	0.0	(6.63,64.00)	Con vinculación exterior	0.00
P191	M1	0.0	(23.63,64.00)	Con vinculación exterior	0.00
P197	M1	0.0	(23.63,68.00)	Con vinculación exterior	0.00
P106	M1	0.0	(40.63,40.00)	Con vinculación exterior	0.00
P202	ascensor	0.0	(13.13,37.60)	Con vinculación exterior	0.00

Producido por una versión educativa de CYPE

Muros

Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.

Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(0.13, 28.40)	(0.13, 40.80)	1	0.1+0.2=0.3
M7	Muro de hormigón armado	0-1	(17.13, 24.00)	(17.13, 37.40)	1	0.2+0.1=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.13, 24.00)	(17.13, 24.00)	1	0.25+0=0.25
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(0.13, 40.80)	(17.13, 40.80)	1	0+0.25=0.25
M8	Muro de hormigón armado	0-1	(17.13, 37.40)	(17.13, 40.80)	1	0.2+0.1=0.3
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(0.13, 24.00)	(0.13, 28.40)	1	0.1+0.2=0.3

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M5	Zapata corrida: 1.100 x 0.600 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:0.60
M7	Zapata corrida: 1.100 x 1.000 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:1.00
M2	Zapata corrida: 1.050 x 1.000 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:1.00



Listado de datos de la obra

Referencia	Zapata del muro
M3	Zapata corrida: 1.050 x 1.000 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:1.00
M8	Zapata corrida: 1.100 x 1.000 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:1.00
M1	Zapata corrida: 1.100 x 1.000 Vuelos: izq.:0.40 der.:0.40 canto:1.00

9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

P149, P132, P150, P133, P135, P136, P118, P119, P121, P122, P108, P107, P110, P111, P97, P96, P99, P84, P83, P86, P72, P189, P190, P181, P182, P171, P170, P158, P159, P144, P145, P100						
Planta	Dimensiones(cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

P2, P1, P5, P4, P14, P15, P23, P24, P34, P35, P196, P200, P192, P198, P184, P194, P173, P186, P161, P175, P201, P199, P195, P187, P176						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

P103						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	20x80	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	20x80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P102, P88, P74, P61, P48, P50, P63, P76, P91, P105						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	20x80	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	20x80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P49, P62, P75, P104						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	20x80	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	20x80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	20x80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P89, P90						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

10. LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas



Listado de datos de la obra

Nombre	Descripción
PRENOR: P-35+ 5/120	<p>PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE) Canto total del forjado: 40 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 4.72 kN/m² Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²</p>

Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas: PRENOR: P-35+
5/120

<p>PRENOR (PREF. INDUSTRIALES DEL NORTE) Canto total del forjado: 40 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 300 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 20 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, Yc=1.5 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 4.72 kN/m² Volumen de hormigón: 0.05 m³/m² Esfuerzos</p>

por bandas de 1 m

Producido por una versión educativa de CYPE

Referencia	Flexión positiva							Cortante Último kN/m
	Momento		Rigidez		Momento de servicio Según la clase de exposición (1)			
	Último kN·m/m	Fisura	Total kN·m ² /m	Fisura	III kN·m/m	II		
P35-1	220.2	91.0	138470.0	138470.0	101.2	153.9	180.9	
P35-2	324.1	91.0	140040.0	140040.0	161.4	214.9	242.3	
P35-3	359.9	91.0	141230.0	141230.0	179.6	233.5	261.0	
P35-4	382.5	91.0	143440.0	143440.0	178.9	270.5	298.4	
P35-5	396.2	91.0	143940.0	143940.0	183.4	296.8	324.8	

Reforzo Superior	Flexión negativa B 500 S, Ys=1.15					Cortante Último kN/m
	Momento último		Momento Fisura kN·m/m	Rigidez		
	Tipo kN·m/m	Macizado		Total kN·m ² /m	Fisura	
Ø8 c/130	62.0	62.0	66.2	139610.0	9020.0	175.7
Ø8 c/120	81.1	81.1	66.2	141260.0	11770.0	172.3
Ø10 c/130	96.4	96.4	66.2	142560.0	13950.0	170.1
Ø10 c/120	119.6	119.6	66.2	144550.0	17250.0	173.3
Ø12 c/130	138.1	138.1	66.2	146120.0	19870.0	171.5
Ø16 c/200	163.0	162.9	66.2	148220.0	23360.0	171.5
Ø16 c/170	189.4	189.3	66.2	150440.0	27030.0	171.5
Ø16 c/150	215.5	215.4	66.2	152620.0	30640.0	171.5



Listado de datos de la obra

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)
- Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

11. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Zapatas

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.196 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.294 MPa

12. MATERIALES UTILIZADOS

Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	α	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

Aceros por elemento y posición

Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ
Todos	B 500 S	500	1.15

12.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S275	275	210
Acero laminado	S275	275	210

III.2. DB SI 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.

Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico:

Tipo de proyecto: Básico + Ejecución

Tipo de obras previstas: Obra nueva

Alcance de las obras: No procede

Cambio de uso: No

Organización del edificio:

Planta Baja (+0,00). El acceso a la escuela se realiza por el sur del edificio, a través de un porche que da acceso al vestíbulo principal. Este vestíbulo distribuye al conjunto en dos áreas diferenciadas como son los usos de primaria y los usos de infantil. De la misma forma, los usos como el gimnasio y las aulas-taller quedan dispuestos en la zona de primaria, mientras que las zonas con usos comunes a primaria e infantil como son el comedor y la administración quedan situadas en una zona más céntrica.

Planta sótano (-3,50). El edificio sólo cuenta con una planta sótano en el gimnasio ya que este requiere de mayor altura.

III.2.1. SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

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

El edificio supera los 4.000 m², con un total de 4107,48m² y posee más de una planta ya que el gimnasio posee doble altura, por tanto, el edificio se divide en los siguientes sectores:

Sector 1: Gimnasio 587,66m². Resistencia al fuego del elemento compartimentador: EI 60.

Sector 2: Docente 3519,82 m². Resistencia al fuego del elemento compartimentador: EI 60.

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

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

Los locales de riesgo especial presentes en el proyecto son de riesgo bajo por no superar el volumen, la superficie y la potencia de los siguientes espacios:

Cuarto de basuras ($5 \leq S \leq 15m^2$) 5,44m²

Cocina ($20 < P \leq 30Kw$) <20

Vestuarios de personal ($20 \leq S \leq 100m^2$) 10m²

Sala de máquinas de climatización, CGBT, grupo electrógeno (En todo caso)

Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios. Características.	Norma	Proyecto
Resistencia al fuego de la estructura portante	R90	R90
Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI 90	EI 90
Puerta de comunicación con el resto del edificio	EI 45-C5	EI 45-C5

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

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener 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 debe mantener 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 dispone de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, o siendo t el tiempo de resistencia por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática $EI\ t$ (i al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos ⁽¹⁾	
	De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	De suelos ⁽²⁾
Zonas ocupables ⁽⁴⁾	C-s2,d0	E _{FL}
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾

III.2.2. SI 2 PROPAGACIÓN AL EXTERIOR

MEDIANERAS Y FACHADAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, todos los puntos de las fachadas serán al menos EI60. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre zonas más altas del edificio, dicha fachada debe ser al menos EI60 en una franja de 1m de altura, como mínimo.

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será D-S3,d0, en fachadas de altura de hasta 10m.

Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura de la fachada: D-S3,d0 en fachadas de altura hasta 10m.

CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ESTÁ TENDRÁ una resistencia al fuego REI60, como mínimo, en una franja de 1m de anchura situada sobre el encuentro

con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio. Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de m, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego Broof (t1).

III.2.3. SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener 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.

DENSIDADES DE OCUPACIÓN DEL PROYECTO			
USO PREVISTO	SUPERF (m2)	DENSIDAD OCUPACIÓN	PERSONAS
Aula primaria	66	1,5	44
Aula infantil	66	2	33
Psicomotricidad	66	2	13
Aseos aulas	15	3	5
Zona de estar 1	134	10	13
Gimnasio	204	5	40
Almacén gimnasio	25	—	—
Vestuario 1	17	3	9
vestuario 2	17	3	9
Aseo gimnasio 1	4	3	1
Aseo gimnasio 2	4	3	1
Hall-mirador gimnasio	72	10	7,2
Zona de estar 2	134	10	13
Aula plástica	46	5	10
Aula informática	48	5	9,6
Aula música	62	5	13
Aseo minusválidos 1	7	3	3
Aseo minusválidos 2	7	3	3
Almacenaje	11	—	—

Hall aulas y pasillo	60	10	6
Zona de estar 3	134	10	13
Comedor	188	1,5	125
Servicios comedor (barra, cocina y almacén)	60	10	6
Zona de estar 4	134	10	13
Hall entrada	48	2	24
Conserjería	12	10	1,2
Zona de estar 5	134	10	13
AMPA	24	2	12
Asociación de alumnos	24	2	12
Sala de profesores	25	2	12
Tutoría 1	10	10	1
Tutoría 2	10	10	1
Director	10	10	1
Archivo	30	–	–
Aseo femenino	7	3	3
Aseo masculino	7	3	3
Hall administración	72	2	36
Zona de estar 6	69	10	7
Biblioteca	50	2	25
Sala multiusos	137	2	68
Aseo femenino	7	3	3
Aseo masculino	7	3	3
Aseo minusválidos	7	3	3
Vestuario personal no docente 1	5	1,5	3
Vestuario personal no docente 2	5	1,5	3

INSTALACIONES	SUPERF (m2)	DENSIDAD DE OCUPACIÓN	PERSONAS
Grupo electrógeno	15	–	–
Cuero basuras	6	–	–
GGTB y Rack	8	–	–
Sala de climatización	22	–	–
Sala de Grupo de presión	10	–	–
Cuarto de limpieza	6	–	–

NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente ⁽³⁾	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.</p> <p>Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.</p>
---	--

El conjunto posee 3 salidas en planta principales, Una en la parte central del edificio y las restantes a sus extremos. Además de esto, cada aula posee salida directa al exterior por medio de sus patios.

DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

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

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 $160 A$.

Puerta de salida del edificio:

$$A \geq P/200$$

A = Anchura del elemento (m)

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto que se dimensiona

$A=1,60$ m, el edificio cuenta con varias salidas de anchura 1,60m.

Dado que se trata de una escalera no protegida, la anchura se calcula:

$$A \geq P/(160-10h)$$

A =Anchura del elemento

P =Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

H = Altura de evacuación ascendente.

La anchura mínima según SUA 1 4.2.2, tabla 4.1, será de 1m para una evacuación ≤ 100 ocupantes.

PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

- a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada. Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

Cuando en su mayoría son ocupantes familiarizados con el edificio (p. ej., vivienda, oficinas no públicas, docente, etc.) el mecanismo de apertura debe ser de manilla o pulsador conforme a UNE EN 179, incluso en las salidas de emergencia. No obstante, también pueden ser de barra conforme a UNE EN 1125 (siempre que el sentido de apertura vaya a ser el de la evacuación) dado que estos mecanismos cumplen y superan las prestaciones de aquellos.

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales de evacuación 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.

Docente	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾
Columna seca ⁽⁵⁾	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma ⁽⁶⁾	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
<i>Sistema de detección de incendio</i>	Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.

III.2.5. SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

Anchura mínima libre (m): norma 3,50 - proyecto 4,60
 Altura mínima libre o gálibo (m): norma 4,50 - proyecto cumple
 Capacidad portante del vial (Kn/M2): norma 5,30 – proyecto cumple

Tramos curvos. Radio interior (m): norma 5,30 – proyecto cumple
 Radio exterior (m): norma 12,50 – proyecto cumple
 Anchura libre de circulación (m): norma 7,20 – proyecto cumple

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2. de esta sección.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

- El edificio posee una única planta habitable.
- La altura libre normativa es la del edificio.
- La separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio es en edificios de hasta 15m de altura de evacuación – 23m.

ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- 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; CUMPLE
- 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; CUMPLE
- 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; CUMPLE

Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI 120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como de un sistema mecánico de extracción de humo capaz realizar 3 renovaciones/hora.

III.2.6. SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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

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

SECTOR	USO RECINTO	MATERIAL ESTRUCTURAL			ESTABILIDAD AL FUEGO	
		Soportes	Vigas	Forjados	Norma	Proyecto
Sector 1	Gimnasio	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R60	≥R60
Sector 2	Docente	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R60	≥R61

III.3. DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)

1 El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

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-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad 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 y accesibilidad.

12.1. Exigencia básica SUA 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.

12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento. Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

12.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4. Exigencia básica SUA 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.

12.5. Exigencia básica SUA 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.

12.6. Exigencia básica SUA 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.

12.7. Exigencia básica SUA 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.

12.8. Exigencia básica SUA 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.

12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

III.3.1. SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1 en función de su clase, establecido en la tabla 1.2. Indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización.

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

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

Zonas interiores secas con pendiente < 6% - Clase 1

Zonas interiores secas con pendiente $\geq 6\%$ y escaleras – Clase 2

Zonas interiores húmedas (entradas al edificio desde el exterior, vestuarios, baños, terrazas cubiertas, aseos, cocinas, etc.) -Con Superficie con pendiente <6% - Clase 2

-Con superficies con pendiente $\geq 6\%$ y escaleras – Clase 3

DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

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

a) 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°. CUMPLE.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%;

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.

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

DESNIVELES

- PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES

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.

En el proyecto la condición constructiva hace improbable la caída. No se disponen de barreras. Se dispondrá de señalización visual y táctil en los desniveles de $h \leq 250$ mm del borde.

- CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN

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 (véase figura 3.1). 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.

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser 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 tengan 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 Y RAMPAS

- ESCALERAS DE USO GENERAL

El edificio posee una única escalera que es considerada de uso general. Por lo que cumple con lo siguiente:

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$.

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1. Siendo para docente la anchura de 1m en escaleras previstas para un número menor de 100 personas.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o barrera de protección.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 65 y 75 cm. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

Puesto que el uso de nuestro edificio es de carácter público y no de residencial vivienda, este apartado no se desarrollará. La limpieza de los acristalamientos se realizará desde el exterior con operarios y las medidas de seguridad necesarias.

III.3.2. SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

IMPACTO

- IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

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

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

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

- IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTCABLES

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

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

- 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 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.

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

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

- a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

- IMPACTO CON ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 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.

ATRAPAMIENTO

Las puertas correderas de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre se separarán del objeto fijo más próximo.

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

III.3.3. SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán 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).

III.3.4. 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.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

- DOTACIÓN

El edificio dispondrá 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.

- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

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

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

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

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.

- ILUMINACIÓN A 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.

III.3.5.SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, etc. No se aplica ya que no hay usos previstos para ≥ 3000 espectadores de pie.

III.3.6. SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

III.3.7. SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Se limitará al riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación y de las personas. No se aplica.

III.3.8. SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

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

Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98. Siempre que $N_e > N_a$ Eficiencia $E = 1 - N_a/N_e$. No es obligatoria la instalación para $0 \leq E \leq 0,80$.

Frecuencia esperada de impactos (N_e) $N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \times 10^{-6}$ (nº impactos/año) $N_e = 13,33 \times 10^{-3}$

N_g (nº impactos/año, km²) 3,00

A_e (superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado) = 8891,76 m²

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Tabla 1.2 Coeficiente C₂

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C₃

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C₄

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C₅

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Determinación de Na= (5,5/ C₂* C₃* C₄* C₅)*10⁻³ = 1,8x10⁻³

Determinación de la Eficiencia E= 1-Na/Ne = 1-1,8x10⁻³ / 13,33x10⁻³ = 0,865

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
E ≥ 0,98	1
0,95 ≤ E < 0,98	2
0,80 ≤ E < 0,95	3
0 ≤ E < 0,80 ⁽¹⁾	4

¹⁾ Dentro de estos límites de *eficiencia* requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

III.3.9. 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.

- CONDICIONES FUNCIONALES

Accesibilidad en el exterior del edificio: La parcela dispone de al menos un itinerario accesible que comunica una entrada principal al edificio con la vía pública y con la zonas exteriores, como son los huertos, zonas recreativas, jardines, etc.

Accesibilidad entre plantas del edificio: Los edificios de otros usos en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil (ver definición en el anejo

Proyecto		
Autor		
Fecha		
Referencia		

Características técnicas del recinto 1				
	Soluciones Constructivas			
Sección Separado	PS (PU) + C + AT 48 + YL 15			
Sección Flanco F1	PS (PU) + C + AT 48 + YL 15			
Sección Flanco F2	PS (PU) + C + AT 48 + YL 15			
Sección Flanco F3	PS (PU) + C + AT 48 + YL 15			
Sección Flanco F4	PS (PU) + C + AT 48 + YL 15			
	Parámetros Acústicos			
	S_i (m²)	l_i (m)	m_i (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)
Sección Separado	48		26	43
Sección Flanco F1	12.5	5	26	43
Sección Flanco F2	12.5	5	26	43
Sección Flanco F3	15	2.5	26	43
Sección Flanco F4	10	2.5	26	43

Características técnicas del recinto 2					
Tipo de Recinto	Cultural, docente, administrativo y religioso Aula	Volumen	180		
	Soluciones Constructivas				
Sección Separado	PS (PU) + C + AT 48 + YL 15				
Suelo f1	Forjado genérico de masa 250 kg/m2				
Techo f1	LM 250 mm				
Pared f3	Enl 15 + LP 240 + Enl 15 (valores medios)				
Pared f4	TL ZXTZ,3 + AT MWV 48 + CH 6 + AT MWV 48 + TL ZXTZ,3 (perfiles arriostados)				
	Parámetros Acústicos				
	S_i (m²)	l_i (m)	m_i (kg/m²)	R_{Atr} (dBA)	Δ R_{Atr} (dBA)
Sección Separado	48		26	43	
Suelo f1	20	5	250	44	6
Techo f1	20	5	625	59	10
Pared f3	10	2.5	313	47	-
Pared f4	10	2.5	50	52	-

Huecos en el separador					
		S (m²)	R_{Atr} (dBA)	R_A (dBA)	ΔR_{Atr} (dBA)
Ventanas , puertas y lucernarios	Hueco 1	6	32	35	-3
	Hueco 2	0	-	-	0
	Hueco 3	0	-	-	0
	Hueco 4	0	-	-	0

Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo en fachadas
Casos: fachadas

Vías de transmisión aérea directa o indirecta			
Vías de transmisión aérea	transmisión directa	$D_{n,e1,Atr}$ (dBA)	0
	transmisión directa	$D_{n,e2,Atr}$ (dBA)	0
	transmisión indirecta	$D_{n,s,Atr}$ (dBA)	0

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K_{Ff}	K_{Fd}	K_{Df}
fachada - suelo	de elementos homogéneos y fachadas ligeras (orienta	19.8	14.8	19.8
fachada - techo	de elementos homogéneos y fachadas ligeras (orienta	23.8	18.8	23.8
fachada - pared				
fachada - pared				

Transmisión de Ruido del exterior				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)	39	30	CUMPLE

III.5. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

III.5.1. HE 1 CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Se procede al cálculo de transmitancias de los elementos de la envolvente térmica del proyecto, que al encontrarse situado en Zaragoza deberá cumplir con las exigencias relativas a la zona climática D3 (Según la tabla B.1. Zonas climáticas de la Península Ibérica).

M4 FACHADA HORMIGÓN FRENTE CUBIERTA (e=45cm)	ESPESOR	CONDICTIVIDAD TERMICA		RESISITENCIA TERMICA	
		Kcal/h m °C	W/m .K	h m2. °C/Kcal	m2 °K/W
Resistencia superficiales (Re,Ri)					0,17
Pieza hormigón prefabricado	0,12		0,97		0,12
Cámara de aire	0,03				0,085
Lana de roca	0,08		0,04		2,00
Muro HA	0,250		2,30		0,11

Resistencia total					2,49
U				Umáx. 0,41>	0,40

M1 FACHADA LADRILLO (e=52cm)	ESPESOR	CONDICTIVIDAD TERMICA		RESISITENCIA TERMICA	
		Kcal/h m °C	W/m .K	h m2. °C/Kcal	m2 °K/W
Resistencia superficiales (Re,Ri)					0,17
Ladrillo perforado (LP)	0,11		0,12		0,92
Cámara de aire	0,03				0,085
Lana de roca	0,10		0,04		2,50
Ladrillo macizo LM	0,11		0,12		0,92

U				Umáx. 0,41>	0,22
Resistencia total					4,59

M2 FACHADA METALICA (e=18,5cm)	ESPESOR	CONDICTIVIDAD TERMICA		RESISITENCIA TERMICA	
		Kcal/h m °C	W/m .K	h m2. °C/Kcal	m2 °K/W
Resistencia superficiales (Re,Ri)					0,17
Panel sándwich metálico	0,12		0,025		4,80
Cámara de aire con rastreles	0,05				0,085
Placa de yeso	0,02		0,25		0,06

Resistencia total					5,12
U				Umáx. 0,41>	0,20

M3 FACHADA METÁLICA (e=46cm)	ESPESOR	CONDICTIVIDAD TERMICA		RESISITENCIA TERMICA	
		Kcal/h m °C	W/m .K	h m2.	m2 °K/W

			°C/Kcal	
Resistencia superficiales (Re,Ri)				0,17
Panel sándwich metálico	0,12	0,025		4,80
Cámara de aire con rastreles	0,05			0,085
Placa de yeso	0,015	0,25		0,06
Cámara de aire	0,15			0,085
Placa de yeso	0,025	0,25		0,10
Lana de roca	0,096	0,04		2,40
Placa de yeso	0,025	0,25		0,10

Resistencia total				5,20
U			Umáx. 0,41>	0,19

M6 MURO SÓTANO (e=43cm)	ESPESOR	CONDICTIVIDAD TERMICA		RESISITENCIA TERMICA	
		Kcal/h m °C	W/m .K	h m2. °C/Kcal	m2 °K/W
Resistencia superficiales (Re,Ri)					
Ladrillo perforado (LP)	0,11		0,12		0,92
Aislamiento lana de roca	0,05		0,04		1,43
Muro Hormigón armado (HA)	0,3		2,3		0,13

Resistencia total				2,35
U			Umáx. 0,65>	0,43

M5 MURO SÓTANO (e=40cm)	ESPESOR	CONDICTIVIDAD TERMICA		RESISITENCIA TERMICA	
		Kcal/h m °C	W/m .K	h m2. °C/Kcal	m2 °K/W
Resistencia superficiales (Re,Ri)					
Aplacado de madera de roble	0,02		0,13		0,15
Aislamiento lana de roca	0,08		0,04		2,29
Muro Hormigón armado (HA)	0,25		2,3		0,11

Resistencia total				2,44
U			Umáx. 0,65>	0,41

C1 CUBIERTA BAJA (e=56cm)	ESPESOR	CONDICTIVIDAD TERMICA		RESISITENCIA TERMICA	
		Kcal/h m °C	W/m .K	h m2. °C/Kcal	m2 °K/W
Resistencia superficiales (Re,Ri)					0,14
Baldosa cerámica	0,015		1,00		0,02
Cámara de aire con Plots	0,1				0,08
Aislamiento térmico URSA XPS	0,10		0,04		2,86
Lámina impermeabilizante					
Mortero cemento	0,05		1,00		0,05
Forjado losa de hormigón	0,25		1,73		0,14

Resistencia total				3,29
U			Umáx. 0,35>	0,30

C2 CUBIERTA ALTA (e=70cm)	ESPESOR	CONDICTIVIDAD TERMICA		RESISITENCIA TERMICA	
		Kcal/h m °C	W/m .K	h m2. °C/Kcal	m2 °K/W
Resistencia superficiales (Re,Ri)					0,14
Baldosa hormigón DANOLOSA	0,015		1,00		0,02
Cámara de aire con Plots	0,1				0,08
Aislamiento térmico URSA XPS	0,10		0,04		2,86
Lámina impermeabilizante					
Mortero cemento	0,05		1,00		0,05
Forjado placa alveolar	0,40		2,77		0,14

Resistencia total					3,29
U				Umáx. 0,35>	0,30

S1 FORJADO (e=52cm)	ESPESOR	CONDICTIVIDAD TERMICA		RESISITENCIA TERMICA	
		Kcal/h m °C	W/m .K	h m2. °C/Kcal	m2 °K/W
Resistencia superficiales (Re,Ri)					0,21
Tarima de madera de roble	0,02		0,15		0,13
Mortero de cemento	0,05		1,30		0,04
Aislamiento térmico URSA XPS	0,08		0,04		2,29

Resistencia total					2,67
U				Umáx. 0,65>	0,37

S2 FORJADO (e=52cm)	ESPESOR	CONDICTIVIDAD TERMICA		RESISITENCIA TERMICA	
		Kcal/h m °C	W/m .K	h m2. °C/Kcal	m2 °K/W
Resistencia superficiales (Re,Ri)					0,21
Baldosa Gres porcelánico	0,02		1,00		0,02
Mortero de cemento	0,05		1,30		0,04
Aislamiento térmico URSA XPS	0,08		0,04		2,29

Resistencia total					2,55
U				Umáx. 0,65>	0,39

A continuación se aporta el certificado CE3x con la ficha justificativa del cálculo de la demanda energética. Para ello se escoge una sección del proyecto, una célula de 2 aulas+ baño.

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Intensidad Alta - 8h
----------------	----	-----	----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	19.6 B		CALEFACCIÓN	ACS
	<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	A	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	G
	11.44		7.46	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	A	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	A
	0.62		0.07	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	19.05	2980.14
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	0.54	84.24

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	115.0 B		CALEFACCIÓN	ACS
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	B	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	G
	66.89		44.04	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	A	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	A
	3.63		0.44	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		58.7	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		77.0	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	90.0
---	------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Bomba de Calor		93.3	Electricidad	Estimado
TOTALES	ACS				

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² ·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	0.09	0.04	250.00	Conocido
TOTALES	0.09			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Edificio	156.44	Intensidad Alta - 8h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

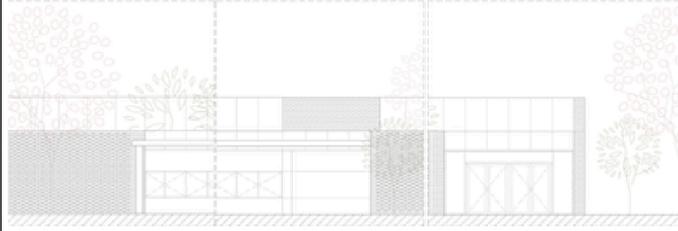
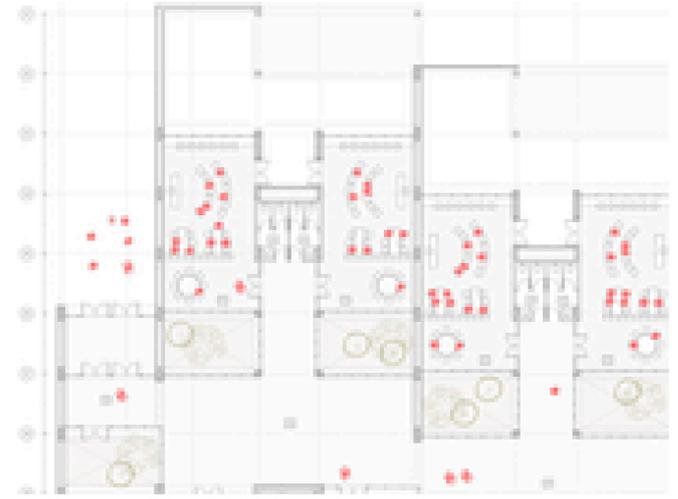
Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	70.0	70.0	-	-
TOTAL	70.0	70.0	-	-

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	156.44
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	224.26	0.05	Conocidas
Muro de fachada	Fachada	52.0	0.26	Conocidas
Medianería	Fachada	53.6	0.00	
Muro de fachada 2	Fachada	41.2	0.87	Conocidas
Muro de fachada 3	Fachada	23.68	0.23	Conocidas
Suelo con terreno	Suelo	221.0	0.36	Estimadas
Muro cortina	Fachada	13.5	0.70	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco	Hueco	10.0	2.96	0.54	Estimado	Estimado

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Proyecto de escuela infantil y primaria en Zaragoza		
Dirección	Calle San Juan Bautista de la Salle		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50012
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	2021
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	50900A10100091		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input checked="" type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Iris Cotaina Gómez	NIF(NIE)	-
Razón social	-	NIF	-
Domicilio	Calle		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50018
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Máster habilitante en arquitectura		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]
115.0 B	19.6 B

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 23/11/2021

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

2. PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE PRESCRIPCIÓN TÉCNICA

Se desarrollan las siguientes partidas significativas:

1. FACHADA DE PANELES SÁNDWICH

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fachada de paneles sándwich aislantes, de 120 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero galvanizado prelacado, de espesor exterior 0,6 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Corte, preparación y colocación de los paneles. Sellado de juntas. Fijación mecánica de los paneles.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

2. MURO CORTINA DE ALUMINIO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Fachada TP 52, de "CORTIZO", con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m², compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 100 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 300 cm, comprendiendo 3 divisiones entre plantas. Montantes de sección 75x52 mm, anodizado color natural; travesaños de 70,5x52 mm ($I_y=23,46 \text{ cm}^4$), anodizado color natural; perfil para el anclaje del vidrio, anodizado color natural; tapa embellecedora de aluminio en posición vertical y horizontal, en remate del perfil de anclaje del cristal, para su uso con el sistema Fachada TP 52, acabado anodizado; con cerramiento compuesto de: un 10% de superficie opaca sin acristalamiento exterior, (antepechos, cantos de forjado y falsos techos), formada por panel de chapa de aluminio, de 9 mm de espesor total, acabado lacado color blanco, formado por lámina de aluminio de 0,7 mm y alma aislante de poliestireno extruido (densidad 35 kg/m³); un 90% de superficie transparente fija realizada con doble acristalamiento templado, de control solar, con atenuación acústica, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, color azul de 6 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona, de 12 mm, rellena de gas argón y vidrio interior laminar acústico de 4+4 mm de espesor compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, para hojas de vidrio de superficie entre 3 y 4 m²; 26 mm de espesor total. Incluso accesorios de muros cortina para el sistema Fachada TP 52 "CORTIZO"; silicona neutra Elastosil 605 "SIKA" para el sellado de la zona opaca; anclajes de fijación de acero, compuestos por placa unida al forjado y angular para fijación de montantes al edificio; chapa de aluminio de 1,5 mm de espesor para la realización de los remates de muro a obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FPC. Fachadas prefabricadas: Muros cortina.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

El forjado no presentará un desnivel mayor de 25 mm ni un desplome entre sus caras de fachada superior a 10 mm.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de las bases de fijación para recibir los sistemas de anclaje del muro cortina. Replanteo de los ejes primarios del entramado. Presentación y sujeción previa a la estructura del edificio de los ejes primarios del entramado. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles primarios. Sujeción definitiva del entramado primario. Preparación del sistema de recepción del entramado secundario. Alineación, aplomado y nivelación de los perfiles secundarios. Sujeción definitiva del entramado secundario. Colocación, montaje y ajuste del vidrio a los perfiles. Sellado final de estanqueidad.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán los elementos de sujeción a la estructura general del edificio susceptibles de degradación. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

III. 1. PRESUPUESTO POR PARTIDA

Proyecto: UNA ESCUELA ABIERTA. INVESTIGACION SOBRE NUEVOS MODELOS ESCOLARES

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 Actuaciones previas	6.911,20
2 Acondicionamiento del terreno	4.950,88
3 Movimiento de tierras	56.360,08
4 Cimentación	460.547,84
5 Estructura y forjados	1.021.567,60
6 Cubiertas	385.095,64
7 Fachadas y particiones	562.986,33
8 Revestimientos y trasdosados	420.368,87
9 Carpintería interior	239.675,23
10 Aislamientos e impermeabilizaciones	59.876,35
11 Fontanería	186.324,59
12 Ventilación	158.637,56
13 Carpintería exterior	423.787,55
14 Evacuación de aguas	48.492,55
15 Climatización	386.519,66
16 Agua caliente sanitaria	114.999,04
17 Contra incendios	51.511,61
18 Eléctricas	211.336,80
19 Infraestructura de telecomunicaciones	43.698,21
20 Protección frente al rayo	6.897,44
21 Ascensores	52.599,13
22 Urbanización	1.070.209,60
23 Gestión de residuos	39.518,56
24 Control de calidad y ensayos	11.978,75
25 Seguridad y salud	84.629,30
Presupuesto de ejecución material (PEM)	6.109.480,37
13% de gastos generales	794.232,45
6% de beneficio industrial	366.568,82
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	7.270.281,64
21% IVA	1.526.759,14
Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)	8.797.040,78

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de OCHO MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL CUARENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

III. 2. PARTIDAS SIGNIFICATIVAS

1. FACHADA DE PANELES SÁNDWICH

Fachada de paneles sándwich aislantes, de 120 mm de espesor y 1100 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa lisa de acero galvanizado prelacado, de espesor exterior 0,6 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media, colocados en posición vertical y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante o auxiliar. Incluso accesorios de fijación de los paneles y cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.

Mano de obra	Rendimiento	Precio unitario	Precio total
Oficial 1ª montador de cerramientos industriales	0,229h	19,110	4,38
Ayudante montador de cerramientos industriales	0,229h	17,530	4,01
Materiales			
Panel sándwich aislante para fachadas...	1,050 m ²	62,120	65,23
Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable	8,000 Ud	0,870	6,96
Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras...	2,000 m	2,080	4,16
Medios auxiliares			1,69
Costes indirectos			2,59
		Total	89,02

2. MURO CORTINA DE ALUMINIO

Muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Fachada TP 52, de CORTIZO, con estructura portante calculada para una sobrecarga máxima debida a la acción del viento de 60 kg/m², compuesta por una retícula con una separación entre montantes de 100 cm y una distancia entre ejes del forjado o puntos de anclaje de 300 cm, comprendiendo 0 divisiones entre plantas. Montantes de sección 75x52 mm, anodizado color natura; tapa embellecedora de aluminio en posición vertical y horizontal, en remate del perfil de anclaje del cristal, para su uso con el sistema Fachada TP 52, acabado anodizado; con cerramiento compuesto de: un 10% de superficie opaca sin acristalamiento exterior, (antepechos, cantos de forjado y falsos techos), formada por panel de chapa de aluminio de 9 mm de espesor total, acabado lacado color blanco, formado por lámina de aluminio de 0,7 mm y alma aislante de poliestireno extruido (densidad 35 kg/m³); un 90% de superficie transparente fija realizada con doble acristalamiento templado, de control solar, con atenuación acústica, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, color azul de 6 mm, cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona, de 12 mm, rellena de gas argón y vidrio interior laminar acústico de 4+4 mm de espesor compuesto por dos lunas de vidrio de 4 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivilino, para hojas de vidrio de superficie entre 3 y 4 m², 26 mm de espesor total. Incluso accesorios de muros cortina para el sistema Fachada TP 52 CORTIZO; silicona neutra Elastosil 605 SIKA para el sellado de la zona opaca; anclajes de fijación de acero, compuestos por placa unida al forjado y angular para fijación de montantes al edificio; chapa de aluminio de 1,5 mm de espesor para la realización de los remates de muro a obra.

Mano de obra	Rendimiento	Precio unitario	Precio total
Oficial 1ª cerrajero	0,549h	19,140	10,51
Oficial 1ªmontador de muro cortina	1,197h	19,420	23,25
Ayudante cerrajero	0,748h	17,940	13,42
Ayudante montador de muro cortina	1,795h	17,900	32,13
Materiales			
Cartucho de silicona sintética de color Elastosil 605 SIKA...	0,210 Ud	2,640	0,55
Doble acristalamiento templado, de control solar...	0,905 m2	202,730	183,47
Material auxiliar para la colocación de vidrios...	1,000 Ud	1,250	1,25
Montante de aluminio, CORTIZO de 75x52 mm...	1,000 m	41,770	41,77
Travesaño de aluminio CORTIZO, de 70,5x52 mm...	1,333 m	38,400	51,19
Perfil de anclaje del cristal de aluminio...	2,333 m	6,570	15,33
Repercusión, por m2, de accesorios de muros cortina...	2,333 m	11,630	27,13
Tapa embellecedora de aluminio en posición vertical...	1,000 Ud	21,060	21,06
Panel de chapa de aluminio, de 9 mm de espesor total...	0,101 m2	21,790	2,20
Medios auxiliares			8,47
Costes indirectos			12,95
		TOTAL	444,68

IV. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

ÍNDICE DE PLANOS

URBANISMO

- U01 Plano de situación
- U02 Plano emplazamiento 1:500
- U03 Plano de emplazamiento 1:300

ARQUITECTURA

- A01 Planta sótano
- A02 Planta baja
- A03 Planta cubierta
- A04 Alzados transversales
- A05 Alzados longitudinales
- A06 Secciones 1
- A07 Secciones 2

ESTRUCTURA

- E01 Planta sótano cimentación
- E02 Planta baja cimentación
- E03 Planta forjado sanitario
- E04 Planta forjado 1
- E05 Planta forjado 2
- E06 Cuadro pilares (pantallas / zapatas
- E07 Detalles vigas 1
- E08 Detalles vigas 2
- E09 Detalles vigas 3
- E10 Detalles vigas 4 y muros
- E11 Detalles pilares y escalera

CONSTRUCCIÓN

- C01 Planta sótano cotas
- C02 Planta baja cotas
- C03 Planta cubierta cotas
- C04 Planta sótano Albañilería y Acabados
- C05 Planta baja Albañilería y Acabados
- C06 Detalles Albañilería
- C07 Detalles Acabados
- C08 Planta sótano Carpinterías
- C09 Planta baja carpinterías
- C10 Detalles Carpinterías 1
- C11 Detalles Carpinterías 2
- C12 Detalles Carpinterías 3
- C13 Detalles Carpinterías 4
- C14 Sección constructiva 1
- C15 Detalles sección constructiva 1
- C16 Sección constructiva 2
- C17 Detalles sección constructiva 2
- C18 Detalles sección constructiva 2
- C19 Sección constructiva 3
- C20 Detalles sección constructiva 3

INSTALACIONES

- I01 Planta sótano Incendios
- I02 Planta baja Incendios
- I03 Planta sótano ACS / AF
- I04 Planta baja ACS / AF
- I05 Planta sótano Climatización UTA
- I06 Planta baja Climatización UTA
- I07 Planta baja Climatización SR
- I08 Planta baja Climatización SR
- I09 Planta sótano Saneamiento
- I10 Planta baja Saneamiento
- I11 Planta sótano Electricidad
- I12 Planta baja Electricidad