

Memoria

Máster en Arquitectura

PROYECTO DE EDIFICIO PARA LA ESCUELA DE DOCTORADO DE LA UVA

CAMPUS MIGUEL DELIBES - VALLADOLID

PFM – PROYECTO FIN DE MÁSTER



Alumno: DAVID SANCHEZ MIGUEL

Tutores: JORGE RAMOS JULAR – GAMALIEL LÓPEZ RODRÍGUEZ

Julio 2018

Memoria descriptiva

- 1- Agentes del proyecto.
- 2- Características del lugar y su entorno.
- 3- Cumplimiento de la Normativa Urbanística. Normas legales que afectan al proyecto.
- 4- Explicación global del proyecto en términos paisajísticos.
- 5- Explicación del viario y los espacios libres públicos.
- 6- Estudio de impacto ambiental.
- 7- Explicación de la solución arquitectónica en su conjunto.

Memoria constructiva

- 8- Sistema estructural. Cimentación y estructura aérea.
- 9- Sistema constructivo. Fachadas, muros y particiones.

Memoria de instalaciones

- 10- Explicación de las instalaciones del proyecto.
- 11- Cumplimiento del DB-SUA.
- 12- Cumplimiento de la Normativa de Protección Contra Incendios DB-SI

Mediciones y presupuesto

- 13- Resumen del presupuesto.

MEMORIA DESCRIPTIVA

1- Agentes del proyecto.

Alumno: David Sánchez Miguel

Tutor: Jorge Ramos Jular

Cotutor: Gamaliel López Rodríguez

2- Características del lugar y su entorno.

Nos encontramos en un terreno prácticamente llano, en el cual se ubicó el Campus Miguel Delibes en la zona norte, así como los apartamentos universitarios y la central térmica de la UVa. En el origen del PE se planteó la idea de unos esquemas de arbolado entorno a las vías del tren, para intentar asumir el ruido y aislar zona.

Sin embargo, en la actualidad dichas ideas no se llevaron a cabo y nos encontramos en la parcela con un lago de una superficie considerable, que lo único que aporta es una mejora de la calidad ambiental, algo que también hubiera aportado el arbolado de las vías. El problema de este lago es la enorme distancia al campus, lo que impide el acercamiento de los estudiantes a la zona, así como la inexistencia de arbolado o elementos vegetales que aporten sombra o inciten a acercarse, lo cual provoca que estemos en un *terrain vague*, un lugar 'desierto' que, aunque otorgue más fuerza al claustro, hace que los alzados de las universidades se conviertan en traseros ya que no se hace nada por intentar mejorar esos espacios.

Sin lugar a duda, el punto principal de partida del planteamiento de este proyecto proviene del claustro universitario y de tratar resolver esta zona, el cual se forma en torno a todos los edificios docentes de 300 metros de largo por 30 metro de ancho. La intención de este claustro es albergar las entradas a todos los edificios y conformar un espacio agradable, con cierto aislamiento para los universitarios con arbolado y vegetación, un espacio 'de meditación' o 'intimista', tal y como se menciona en la Memoria Informativa del PE Finca de los Ingleses. El claustro adquiere una gran importancia por ser el eje comunicador con la ciudad y por la conexión con planes de futuro de acabar de enmarcar el Camino del Cementerio y quizás establecer algún edificio más para rematar el eje y el claustro hasta la Ronda Norte.

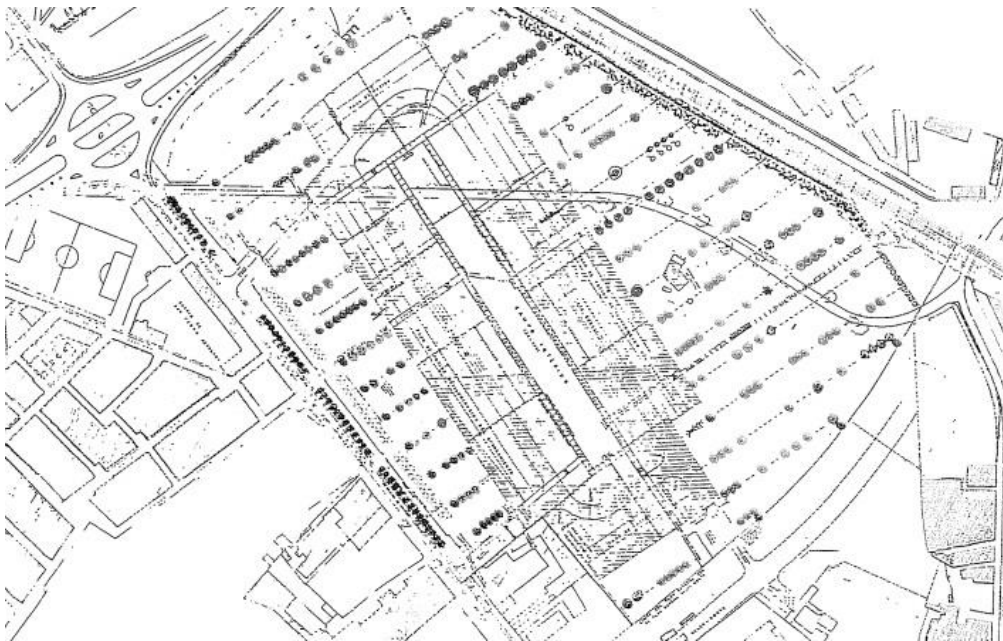


Figura 1: Planta del claustro dentro de los planos del PE Finca de los Ingleses

3- Cumplimiento de la Normativa Urbanística. Normas legales que afectan al proyecto.

El Reglamento de Urbanismo de Castilla y León es la herramienta de legislación urbanística que nos afecta.

La parcela del proyecto, como ya se ha mencionado en el punto anterior, se encuentra en la Finca de los Ingleses, un Plan Especial asumido por el PGOU de Valladolid. No afecta solo esta legislación, ya que la parcela se ve rodeada por las vías del tren y la Ronda Norte VA-20, por lo que afectan más normativas a tener en cuenta en el proyecto.

Los instrumentos de planeamiento urbanístico vigentes y su grado de desarrollo son:

- PGOU de Valladolid
- PE Finca de los Ingleses.

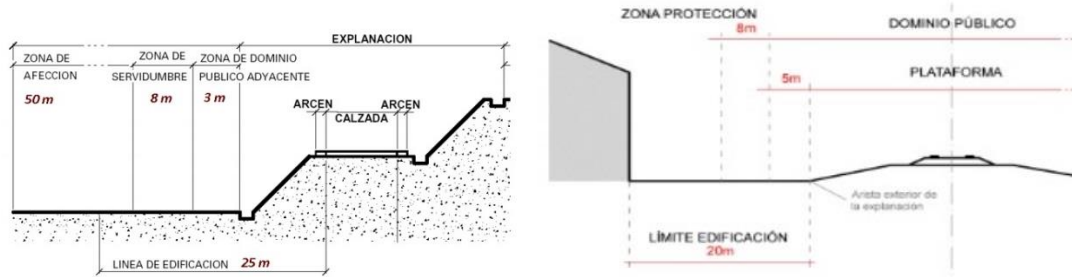
SISTEMAS GENERALES

SG - Sistemas Generales

EQ20 - Equipamiento: Universidad de Valladolid

En el ámbito sectorial y a nivel legislativo nos afecta la Ley 37/2015 de 29 de septiembre de Carreteras, en cuanto a que la parcela está dentro de la zona de afección que indica el gráfico de las zonas de protección de las Carreteras. La parcela de proyecto está dentro de la zona de afección de 50 metros pero el lugar escogido para el proyecto no se encuentra dentro dicha zona.

La Ley 38/2015 de 29 de septiembre de Sector Ferroviario nos afecta en cuanto a que la parcela se encuentra en su zona sur dentro del límite de edificación de 20 metros establecido por dicha Ley. El proyecto se encuentra al límite, pero cumple con la normativa ya que la distancia desde el edificio hasta la plataforma es de 22 metros.



Figuras 2 y 3: Sección afecciones Ley 38/2015 y Ley 39/2015

Así como estas dos legislaciones sectoriales nos competen, también lo hacen las Leyes 39/2015 y 40/2015 LOU (Ley Orgánicas de Universidades) en cuanto al cambio de nombramiento de la Universidad, que pasa de ser administración pública a entidad pública del sector público.

4- Explicación global del proyecto en términos paisajísticos

Para tratar este punto de la memoria, se van a tratar los términos paisajísticos del PFM 'Escuela de Doctorado', referenciándolo en ciertos puntos con el Proyecto Ágora del Taller Integrado del Master.

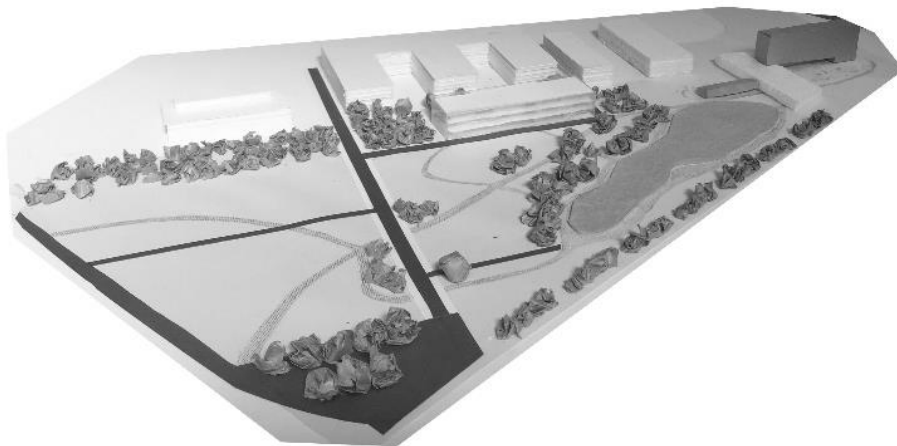


Figura 4: Maqueta de implantación.

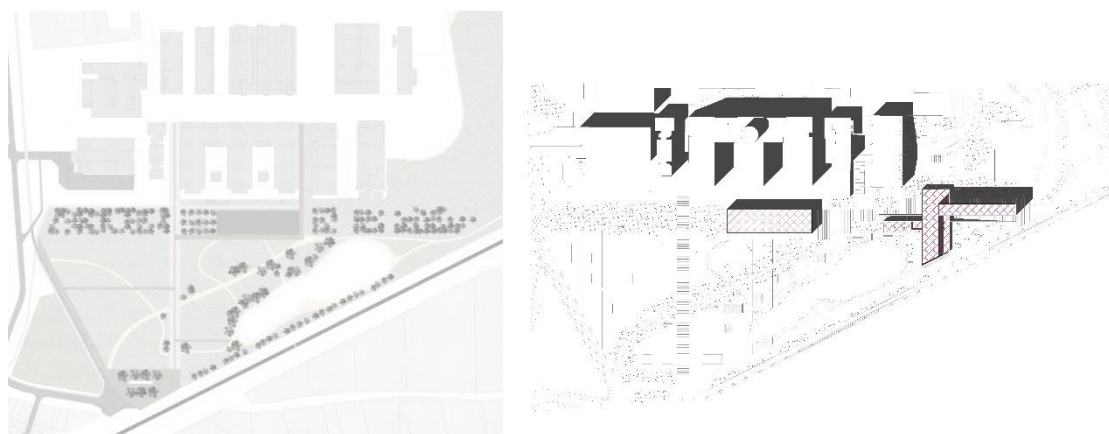
El proyecto definitivo trata de comprender y amoldarse a las posibilidades que ofrece el lugar, manteniendo en cierto modo algunos elementos existentes en la parcela. Así, si bien es cierto que se renuncia a la realización de una fachada "física" a la ciudad, toda la intervención plantea como objetivo recalificar la fachada trasera que el

campus completo ofrece a la parcela. El Proyecto Ágora surge de esa idea y la Escuela de Doctorado continúa en esas líneas para intentar mejorar toda esta imagen trasera del Campus

En el Proyecto Ágora se mantienen los 19 metros de la línea de fachada más exterior de la Escuela de Telecomunicaciones, distancia mínima exigida por el Plan Especial 'Finca de los Ingleses' que configura los puntos sobre los que se plantea la posibilidad de plantar árboles. Dicha matriz no se materializa en todos sus puntos, sino que juega con las densidades y los vacíos, creando primero un "filtro" que permite matizar la visión de las fachadas traseras existentes y permitiendo visión total en los accesos al "claustro" del campus. El edificio surge precisamente de esta matriz, manteniéndose para la materialización de su estructura, y tratando de reforzar esa idea de filtro con su propia imagen, que juega con las transparencias al igual que lo hace el filtro vegetal. En la primera propuesta se incrementó y reforzó esa fachada o 'filtro' vegetal, con la colocación de unos árboles con una copa de unos 12 metros.

En cuanto al resto de la parcela, la estrategia paisajística consiste en mantener los elementos existentes (en cuanto a caminos de tierra compactada y el lago se refiere) y potenciarlos es la solución más plausible en este momento. La Escuela de Doctorado refuerza de la vegetación junto al lago, que permita entender que hay algo en ese punto, junto a la reorganización y materialización final de los ejes principales de entrada al campus desde la parcela, permite el uso del espacio de una manera libre y además funcional. Se proponen una serie de bandas pavimentadas y vegetales de 6 y 12 metros que pretendían seguir el esquema del edificio, estableciendo un sistema de capas por encima de la parcela existente.

La Escuela de Doctorado sigue con todos estos elementos y mantiene el arbolado como 'filtro vegetal' de las fachadas traseras de los edificios IOBA y LUCIA. También se apuesta por mantener la línea de arbolado paralelo al tren, siendo más necesario que en el Proyecto Ágora al estar más cerca. Este arbolado funcionará como pantalla acústica, así como el situado frente a la Central de Biomasa. Por lo tanto, se puede concluir con que la Escuela de Doctorado mantiene la idea de 'dar fachada' a esta parte del Campus Miguel Delibes.



Figuras 1 y 8: Planta definitiva de emplazamiento Proyecto Ágora / Emplazamiento Escuela de Doctorado

5- Explicación del viario y los espacios libres públicos.

Uno de los objetivos principales del proyecto es consolidar la parcela como un espacio libre perteneciente a la Universidad, pero de carácter público, lo cual implica la necesidad, y refuerza la idea, de dotar al espacio de una identidad como espacio público, y de una funcionalidad como ámbito de conexión entre la universidad y la ciudad. Así, como ya se ha ido repitiendo en los puntos anteriores, el muro vegetal es el encargado de permitir la permeabilidad y crear y potenciar los accesos secundarios al espacio central del campus, el claustro.

Se configuran entonces dos ejes principales en la parcela en la propuesta de Proyecto Ágora:

-Claustro-Intercambiador: un eje que se materializa como una espina de 200 metros de longitud, con un ancho de 12 metros (6+6), realizado en hormigón visto, del que surgen diferentes accesos ortogonales, de menor entidad (1.50 metros), al resto de la parcela. El arranque de este eje en la zona del apeadero se potencia y recalifica para transformarlo en un intercambiador entre los diferentes sistemas de movilidad (Parada de bicis, acceso peatonal desde el apeadero, etc.).

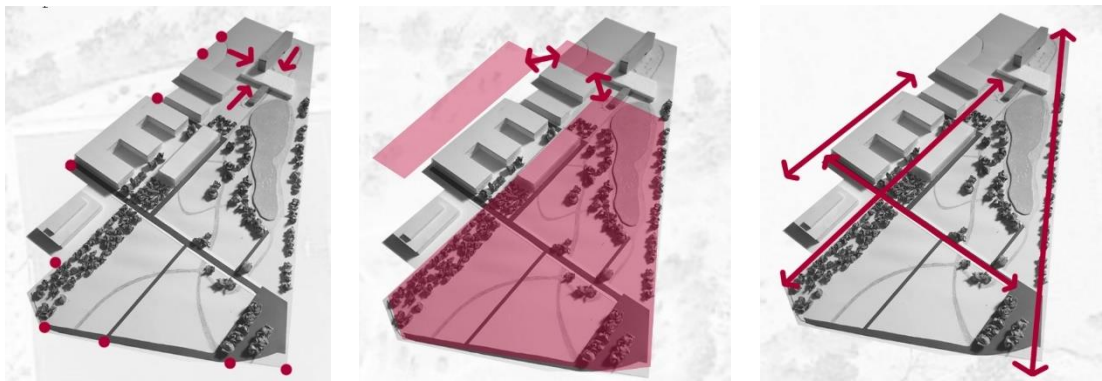
-Claustro-Lago: otro eje de acceso al claustro que lo conecta de manera directa con los recorridos orgánicos que llevan hasta el lago. Dispone de un ancho de 6 metros y se caracteriza igual que el anterior.

Ambos ejes se conectan por otro ortogonal, de 6 metros de anchura, que es el que determina el ámbito de la construcción realizada y además genera el acceso a la misma.

Este sistema de ejes ortogonales se superpone al sistema existente de caminos orgánicos de tierra compactada, que se modifican ligeramente para dotarles de una mayor funcionalidad con respecto a la intervención efectuada en la parcela.

Cabe también mencionar la inclusión de un carril bici (2 metros) entre la zona de actuación y el ámbito actual del campus, que permita el rodeo del claustro sin necesidad de acceso al mismo. Este carril bici se conecta también al ámbito mejorado del intercambiador, que se refuerza mediante la consolidación de una zona peatonal inmediata entre este y el inicio de la zona verde de la parcela.

El proyecto de Escuela de Doctorado mantiene todos estos elementos que son muy positivos y que mejoran el viario actual. Además, el emplazamiento de la Escuela permite resolver lo ya iniciado por el Proyecto Ágora, y es que resuelve toda esa esquina de la parcela, que en la actualidad necesita una mejora urgente. La Escuela lo mejora y resuelve, pero no solo el viario, si no una de las materias más pendientes que no se ejecutaron en el Plan Especial, y es la conexión de los diferentes Espacios Libres. Al situarse en la esquina del edificio LUCIA, se realiza una conexión con el Aparcamiento así como con la zona norte del claustro, quedando así todos los Espacios Libres Públicos.



Figuras 9, 10 y 11: Accesos, conexión de espacios libres públicos y ejes que componen el lugar

6- Estudio de impacto ambiental: evaluación ambiental estratégica simplificada.

Conforme a la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental, se van a pasar a evaluar una serie de conceptos necesarios para comprobar el impacto ambiental del proyecto en el lugar y su entorno.

6.1- Estudio de impacto acústico.

Conforme al "Plan Municipal contra la Contaminación Acústica", se evalúan las posibles fuentes de emisiones acústicas dentro del ámbito de este Plan Especial de Equipamiento e Infraestructura propuesto para el proyecto, se proponen algunas formas de actuación o intervención que reducen las emisiones acústicas o mitigan sus efectos contaminantes.

- Actuaciones en el acceso rodado

No se realiza ningún cambio en cuanto al acceso rodado se refiere, ya que la zona de intervención así como el borde de la parcela no llega a verse influida por accesos rodados de ningún tipo.

Se podría decir que fomenta el uso de la bicicleta (se propone crear vías-bici, carriles-bici y aparcamientos para bicicletas), se prioriza el tránsito peatonal (se propone mantener los caminos peatonales que rodean la parcela y los interiores así como el eje central) y se fomenta el uso del transporte público (manteniendo la parada frente al campus, la cual ha sido mejorada hace poco).

- Actuaciones en relación al medio de propagación

La ordenación propone que los elementos de las instalaciones que deban situarse en cubierta y planta sótano, para que queden integrados en el volumen del edificio, por lo que los paramentos laterales y posible cubierta actuarán como pantallas acústicas de las emisiones que puedan producirse por elementos de instalaciones situados en la cubierta del edificio. Se minimiza así el impacto sobre las edificaciones cercanas. Además, la ordenación establece espacios verdes, donde se plantará toda la vegetación que ya se ha meditado su ubicación, que mejorará las condiciones acústicas de la zona, mitigando la propagación del ruido al funcionar como buena pantalla hacia todas las zonas de la parcela.

- Obras en la vía pública

Se reducirán las emisiones de ruido en la vía pública durante la ejecución de las obras, atendiendo a lo dispuesto en las normativas municipales, autonómicas o estatales, y estableciendo horarios de trabajo que minimicen el impacto.

- Conclusiones

La propuesta de proyecto objeto de este Plan Especial, parte en su concepción de la voluntad de minimizar desde el diseño y disposición de las edificaciones el impacto ambiental sobre el entorno. Cuidando las condiciones acústicas del entorno en el que se sitúa, y limitando el impacto de las emisiones acústicas que no puedan eliminarse.

- Estudio de emisiones contaminantes.
- Emisiones de CO2

La propuesta pretende no aumentar las emisiones de CO2 en la zona, ya que se sigue evitando el tránsito rodado por la parcela del Plan Especial, así como se aboga por el uso de la bicicleta y del tránsito peatonal. Este tránsito rodado se realizará únicamente por el borde, situándose su acceso por el Paseo de Belén, lugar donde también se encuentra la parada de bus que da servicio al campus.

Por otro lado, como ya se ha mencionado en otros apartados, la colocación de abundante arbolado mejorará en grandes términos la calidad ambiental de la zona, la cual actualmente es bastante pobre.

- Contaminación de aguas

El proyecto ha previsto que la recogida de aguas pluviales vaya, a través de un depósito situado en el sótano, hacia el exterior para que pueda ser utilizada para riego. El hecho de tratar de manera separada las aguas pluviales y las aguas grises también permite realizar esta operación.

Los usos futuros que se ubicarán en esta parcela, no contemplan vertido de aguas contaminadas. En cualquier caso, los proyectos de edificación deberán ajustarse a las limitaciones normativas vigentes.

7- Explicación de la solución arquitectónica en su conjunto. Cuadro de superficies.

El Proyecto de Escuela de Doctorado tiene como objetivo la creación de un espacio perteneciente al ámbito universitario, para albergar los usos propios y necesarios para una Escuela de Doctorado de la Universidad de Valladolid. La parcela para este proyecto está situada en la zona exterior del Campus Miguel Delibes, en la zona norte de la ciudad de Valladolid.

El proyecto cuenta con el siguiente programa:

- Biblioteca
- Salón de Grados
- Administración
- Salas de reuniones
- Despachos de Dirección
- Despachos temporales
- Talleres
- Reprografía
- Aulas grandes
- Aulas pequeñas
- Seminarios

Para la realización de este proyecto se han llevado a cabo dos claras intenciones: seguir con el propósito de mejorar la zona de la parcela del Campus y proponer un modelo de educación y aprendizaje más moderno, adaptando el programa a la tecnología y a la actualidad.

El primer propósito se resuelve continuando la fachada del Proyecto Ágora, avanzando un poco más hacia el norte para situar la Escuela enfrente del Edificio Lucía. Dicha situación permite, además, resolver otros cuantos elementos que actualmente no lo están: revalorizar la zona situada junto al lago y resolver la confluencia de todos los ejes que se juntan entorno a esta zona.

El segundo propósito tiene que ver con el primero, ya que sin el lugar no podría haber proyecto. Esta zona tiene una topografía muy interesante, la cual se aprovecha para crear el proyecto. Es quizás el elemento más importante de la propuesta, ya que adaptando el proyecto a la topografía se consigue resolver todos los problemas que plantea actualmente la zona exterior del Campus.

La cota 695 es la base para establecer el proyecto y de aquí surge el volumen central. Este volumen central se asemeja a la forma de la planta tipo de los del Campus. Este edificio es la conexión para los otros dos elementos, los cuales surgen de él. Los otros dos elementos se maclan en él, un por debajo enterrándose en el terreno, y otro por encima para surgir de él y ser la fachada importante del proyecto.

Esta idea surge del modelo Tetris, tomando la idea de que el juego permite mejorar las funciones cognitivas tales como "pensamiento crítico, razonamiento, procesamiento del lenguaje", tal y como afirma el Dr. Richard Haier. El cual se trata de llevar a distintos puntos del proyecto, desde la fachada o el mobiliario a la macla de los edificios, buscando como objetivo principal conectar con el objetivo de un Doctorado; ampliar el conocimiento y poder mostrarlo al Campus y a la ciudad.

Como ya se ha mencionado, disponemos de tres edificios, los cuales se van combinando en diferentes plantas. Para hablar del programa, se irá explicando planta por planta, comenzando de la más baja a la más alta:

-Planta sótano: Planta de sótano parciaisituada a cota -4.20 m con respecto a la planta baja, y una altura libre entre acabado de suelo y forjado de 3.9 m. En ella podemos encontrar los diferentes cuartos de instalaciones del edificio, situados debajo de la grada y el Salón de Grados. En esta planta se produce el acceso a la biblioteca, la cual cuenta con una recepción previa, debajo de la otra grada.

Se puede acceder a esta planta a través de dos rampas, que comunican ambas zonas de la parcela para poder conectar todas las zonas. Estas rampas llegan a una grada central, con la cual se puede acceder al foyer del Salón de Grados, situada en planta baja. Por último, la otra grada se sitúa al lado de una zona de descanso y lectura, enterrada para poder garantizar una desconexión total.

Tabla 1 Superficies Planta Sótano

Entrada	99.00 m ²
Grada 1	75.00 m ²
Recepción biblioteca	106.00 m ²
Biblioteca	362.00 m ²
Taquillas	15.60 m ²
Aseos	32.00 m ²
Grada 2	71.50 m ²
Zona de descanso	191.00 m ²
Zona de lectura	63.00 m ²
Zona de exposiciones	38.00 m ²
Salón de Grados	200.00m ²
Cuarto de instalaciones	165.00m ²
Escaleras	9.50 m ²
Espacios de circulación y estancia	238.00 m ²
Total superficie útil	1665,80 m ²
Total superficie construida	1681,80 m ²

-Planta baja: Se trata de la planta de acceso al edificio, situada a la misma cota que el acceso al resto de edificios del campus (± 0.00 m), y como ya se ha mencionado antes, se asemeja en planta a los edificios contiguos. Cuenta con una altura libre entre acabado de suelo y de forjado de 3.9 m, contando con algún doble espacio hacia planta sótano y planta primera. En ella podemos encontrar los siguientes usos: cortavientos de acceso, vestíbulo principal, administración, dirección, reprografía, así como amplias zonas de estar, comunicaciones horizontales y verticales, diferentes almacenes de planta, núcleos de emergencias, y un núcleo de aseos e instalaciones.

Tabla 2 Superficies Planta Baja

Administración	185.00 m ²
Almacén	42.30 m ²
Recepción	132.70 m ²
Reprografía	178.00 m ²
Foyer	15.60 m ²
Cuarto de proyección	17.60 m ²
Núcleo aseos	33.60 m ²
Entrada principal	107.80 m ²
Escaleras	45.00 m ²
Espacios de circulación y estancia	233.15 m ²
Total superficie útil	990.75 m²
Total superficie construida	1050.80 m²

-Planta primera: Planta situada a cota +4.20 m con respecto a la planta anterior, y en ella comienza a aparecer el edificio de las aulas a una cota 0.30 m superior, y a su vez desaparece el edificio de la biblioteca, el cual solo tiene su presencia con la cubierta. En esta planta se sitúan los despachos temporales, las salas de reuniones y los talleres, que se encuentran comunicados entre ellos con espacios de relación, que se han pensado como espacios de descanso.

A través de uno de estos espacios de relación, se produce la unión principal del edificio de las aulas con el edificio central, aunque su acceso también se puede dar por una escalera secundaria situada junto a la reprografía. Esta es la primera de las 5 que se disponen para las aulas, que se han organizado así para que los 5 campos de Investigación del Doctorado dispongan de una planta para cada uno de ellos. En planta primera se disponen las aulas para Arte y Humanidades. Las plantas de aulas siguen todas el siguiente esquema:

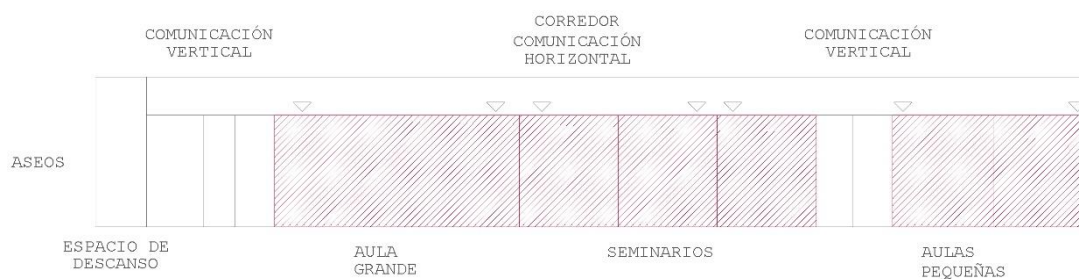


Figura 12: Esquema distribución planta de aulas tipo.

Tabla 3 Superficies Planta Primera

Despachos temporales	188.20 m ²
Salas de reuniones	100.80 m ²
Talleres	218.00 m ²
Espacios de relación	318.15 m ²
Aula grande	159.00 m ²
Aula pequeña	56.50 m ²
Aula de informática	60.80 m ²
Aseos	64.40 m ²

Escaleras	43.10 m ²
Seminario (x3)	189.00 m ²
Espacios de circulación y estancia	140.20 m ²
Total superficie útil	1709.50 m ²
Total superficie construida	2050.25 m ²

-Plantas segunda, tercera, cuarta y quinta: últimas planta útil del edificio, donde se sitúan las demás aulas del proyecto. Son las plantas dedicadas a las demás áreas de conocimiento del Doctorado: Ciencias de la Salud, Ciencias, Ciencias Sociales e Ingeniería y Arquitectura. Cada una de las plantas dispone de la misma distribución, con el esquema dispuesto en la figura 12.

En la planta segunda se disponen las cubiertas de planta primera, situadas sobre la biblioteca y el salón de grados. Dichas cubiertas disponen de unos lucernarios de vidrio, los cuales vierten luz proveniente del norte para garantizar un espacio confortable e iluminado naturalmente.

En la cubierta sobre el salón de grados se sitúan los elementos que componen la instalación de climatización y ventilación.

Tabla 2 Superficies Planta segunda, tercera, cuarta y quinta

Espacio descanso	47.00 m ²
Aula grande	159.00 m ²
Aula pequeña	60.80 m ²
Seminario (x3)	182.00 m ²
Aula informatica	56.50 m ²
Corredor	171.35 m ²
Aseos	34.20 m ²
Espacios de circulación y estancia	42.90 m ²
Total superficie útil	633.85 m ²
Total superficie construida	869.60 m ²

-Planta de cubierta: Planta de servicio, situada a cota +25.80 m, la cual no tiene acceso ya que las otras cubiertas son las que disponen de las instalaciones necesarias para el proyecto. Todas las cubiertas del proyecto se resuelven con el mismo sistema constructivo, resolviéndolas con un sistema de cubierta plana vegetal invertida.

Tabla 5 Superficie construida proyecto

Planta sótano	1681.80 m ²
Planta baja	1050.80 m ²
Planta primera	2050.25 m ²
Planta segunda	869.60 m ²
Planta tercera	869.60 m ²
Planta cuarta	869.60 m ²

Planta quinta	869.60 m ²
Total superficie construida	8261.25 m ²

MEMORIA CONSTRUCTIVA

8- Sistema estructural. Cimentación y estructura aérea.

El sistema estructural utilizado puede dividirse en estructura aérea y cimentación.

- Cimentación:

La cimentación del edificio se realiza a dos niveles diferentes debido a la existencia de un sótano parcial. Se realiza entonces un muro perimetral de sótano en la zona determinada, que nace de una zapata corrida. Este mismo sistema se emplea en la parte inferior de las dos cajas de hormigón existente. El resto de la cimentación se realiza mediante zapatas aisladas centradas bajo los pilares de hormigón. Se dispone en todo momento de vigas centradoras para evitar asientos diferenciales, ya que la diferencia de carga entre las zapatas exteriores y las interiores es muy significativa.

El forjado que se propone, a cota -4.20 y a 0.00, se realizará con unos encofrados perdidos tipo Caviti realizados a base de polipropileno reciclado. Su colocación es simple, colocándose encima de una solera realizada con unos 10 cm de hormigón de limpieza.

Existe una cimentación especial en la zona de las aulas, ya que se disponen de unos pilares de dimensiones y forma diferente a lo convencional, la cual se resuelve con unas zapatas aisladas mayores, para recibir la carga de las cinco plantas. En esta cimentación es donde aparece la junta de dilatación, necesaria por la longitud del edificio.

Para más información acerca de la excavación y cimentación, así como los cuadros de zapatas y armados del muro de sótano, recórrase al plano *E01_Cimentación*.

- Estructura aérea:

La estructura aérea del edificio se resuelve mediante un sistema de hormigón armado de losa maciza de hormigón armado apoyada sobre pilares, optimizando así la resistencia del forjado al no añadir sobrecargas estructurales. La luz máxima de forjado es de 12 metros, acudiendo a una losa de 20 cm de espesor. Además del sistema antes mencionado,

Para más información acerca de la estructura aérea, así como los diferentes cuadros de pilares, armados de vigas y recórrase al plano *E02_Estructura aérea*.

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y CONTROL SEGÚN EHE-08							
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN ELEMENTO art. 31.2 y 39.2	RECUBRIMIENTO NOMINAL art. 37.2.4	NIVEL DE CONTROL art. 95	COEFICIENTE PARCIAL SEGURIDAD art. 15.3 y 95.5		
					γ_c	γ_s	γ_{ex}
HORMIGÓN	CIMENTACIÓN Y MUROS	HA-25/B/20/IIc	25+10 (1)	ESTADÍSTICO	1.50		
	EXTERIORES	HA-25/B/20/IIc	25+10	ESTADÍSTICO	1.50		
	INTERIORES Y PANTALLAS	HA-25/B/20/I	25+10	ESTADÍSTICO	1.50		
ACERO	IGUAL TODA LA OBRA	B 500 S		NORMAL		1.15	
	CELOSÍAS	AB 90*220/200 ϕ 7 2 ϕ 5L 2 ϕ 6		NORMAL		1.15	
ACCIONES	PERMANENTES						1.35
	VARIABLES						1.50
	ACCIDENTALES				1.30	1.00	

(1) SI SE HORMIGONA CONTRA EL TERRENO $nom=80$ mm

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y CONTROL SEGÚN DB-SE A						
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN ELEMENTO art. 4.2	COEFICIENTE DE SEGURIDAD art. 2.3.3			
			γ_{M1}	γ_{M2}	γ_{M3}	
ACERO LAMINADO EN PERFILES	PILARES Y VIGAS	S275		1.25		

LONGITUD DE EMPALME POR SOLAPE						ACCIONES DB-SE AE EN LOSA DE ESCALERA			
$\phi 8=32$ cm	$\phi 10=39$ cm	$\phi 12=47$ cm	$\phi 16=62$ cm	$\phi 20=90$ cm	$\phi 25=141$ cm	ZONA	CARGA PERMANENTE	SOBRECARGA DE USO	CARGA TOTAL
HORMIGÓN: HA-25						ESCALERA SÓTANOS	5,00 kN/m ²	3,00 kN/m ²	8,00 kN/m ²
ACERO: B 500 SD						ESCALERA PISOS	5,00 kN/m ²	3,00 kN/m ²	8,00 kN/m ²
LONGITUD ANCLAJE lb DE ARMADURAS									
DIÁMETRO (mm)	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 16$	$\phi 20$	$\phi 25$			
POSICIÓN I (cm)	21	26	31	41	60	94			
POSICIÓN II (cm)	29	36	43	58	84	132			

NOTA: la longitud en perfil normalizado de cualquier anclaje de barras corrugadas en tracción permite reducir la longitud de anclaje a 0,7 lb

Figura 13: Cuadros resumen del cumplimiento de CTE DB SE AE y EHE 08

9- Sistemas constructivos. Fachadas, muros y particiones.

A continuación, se definirán los diferentes sistemas constructivos del edificio:

S1. Sistema envolvente

Se definen en todo el edificio, como se ha especificado antes, tres tipos de fachada principales distintos, que corresponden a los tres edificios principales:

Fachada tipo I - Biblioteca:

Esta fachada surge de aprovechar los muros de sótano como muro exterior, para obtener una fachada maciza y sólida, que surge de la topografía. La fachada de hormigón armado visto dispone de un acabado con encofrado de tablilla y dispone hacia el interior un trasdosado de 10 cm de aislamiento de lana mineral con montantes en "U" de aluminio y doble placa de yeso laminado Pladur.

Fachada tipo II – Edificio Central:

La composición de esta fachada es la misma que la anterior, pero cambia su textura y acabado exterior, ya que se realiza un enfoscado blanco sobre el muro de 35 cm de hormigón armado. Al igual que el anterior, se dispone de un trasdosado interior de 10 cm de aislamiento de lana mineral con montantes en "U" de aluminio y doble placa de yeso laminado Pladur.

Fachada tipo III – Aulas:

En este edificio, al ser el más singular por su altura y esbeltez, es donde surge una fachada diferente. La estructura de hormigón armado es la misma, consiguiendo unificar todo el edificio con el mismo material para la estructura y fachada, y modificando solo la visión exterior.

Esta fachada especial se resuelve con una fachada ventilada de chapa ondulada metálica que va cambiando dependiendo de la zona del edificio (ver proyecto). La chapa que se dispone puede ser opaca o perforada, disponiendo esta última en lugares donde poder abrir huecos. La chapa ondulada se encuentra atornillada a un perfil de acero, con aislamiento térmico de placas rígidas de poliestireno extruido de 9 cm y tras ventilación entre ellas. Esta subestructura se ancla a la estructura principal de hormigón mediante unos perfiles en L, los cuales se disponen a la altura de la losa maciza.

S2. Sistema de cubiertas

El edificio resuelve todos los elementos de cubierta mediante un sistema de cubierta plana, aunque existen determinadas zonas en las que cambia su acabado:

Cubierta plana invertida con acabado tipo jardín:

Cubierta formada por soporte estructural (forjado) sobre el que se colocan los elementos en el siguiente orden:

- Capa 10 cm espesor de XPS expandido con dióxido de carbono CO₂.
- Lamina geotextil separadora
- Hormigón formación de pte.
- Lamina impermeable (reforzada en sus encuentros)
- Lámina nódulos
- Lamina filtrante
- Capa de tierra espesor medio 10 cm.

La cubierta cumplirá con todos los requisitos establecidos en las diferentes normativas correspondientes, teniendo en cuenta sobre todo el aislamiento a ruido y seguridad ante incendios.

S3. Sistema de muros

Muro de sótano de 35 cm de espesor, de hormigón armado, impermeabilización exterior mediante lámina bituminosa, pintura oxiasfalto, lamina drenante y geotextil.

Al tratarse de un cerramiento enterrado no se considerará a efectos de cálculo de aislamiento. Tratará de cumplir con el resto de requisitos establecidos en las diferentes normativas correspondientes.

S4. Huecos

Existen dos tipos de huecos: módulos de 1.90x1.90 m, que se resuelven con una carpintería abatible de aluminio con rotura de puente térmico y vidrio 4+6+4, y carpintería fija de suelo a techo.

Los diferentes huecos que se plantean en las fachadas parten de la misma proporción, con esa idea de componer con el Tetris. Los huecos surgen todos de un módulo de 1.90x1.90 m y de ahí se compone la fachada.

S5. Suelos

-Solera

Solera de hormigón de 15 cm recibida sobre encachado de grava de 10 cm, con acabado superficial de microcemento de alta resistencia.

-Caviti

Forjado sanitario tipo caviti de 55 cm, ejecutado sobre hormigón de limpieza de 15 cm, sobre encachado de grava de 20 cm. Acabado superficial de solado tipo I o II.

-Forjado bidireccional

Forjado de losa maciza de hormigón armado de espesor 20 cm. Solado interior de pavimento autonivelante flexible, compuesto por aislamiento térmico rígido extruído sobre capa de imprimación, resina autonivelante tipo Paviflex y acabado sin disolvente gris mate.

Los tres tipos de suelos cumplirán con los requisitos establecidos en las diferentes normativas correspondientes mediante la aplicación de los solados correspondientes, a excepción de las soleras, que cuentan con la necesidad de realización del ensayo de péndulo debido a su uso como acabado final.

S6. Sistema de particiones verticales

-Tabique simple

Sistema de tabique formado por placas de yeso laminado con subestructura de montantes y travesaños de 9 cm de espesor relleno de lana mineral, con un acabado de Pladur (2 cm) hacia el exterior. Este sistema se ejecutará sobre a través de perfiles en U

Se ejecutará contra un listón de madera superior que otorgara una superficie lisa de apoyo en caso de ser necesario.

-Tabique compuesto

Sistema de tabique formado por doble tabique de yeso laminado con lamina acústica intermedia, ambos con 9 cm de espesor de lana mineral y un acabado de placas de Pladur (2 cm) al exterior.

Se ejecutará contra un listón de madera superior que otorgara una superficie lisa de apoyo en caso de ser necesario.

-Tabique núcleos de emergencias y aseos

Muro de hormigón armado ejecutado in situ recubierto, o no, con sistema de tabiquería para doble placa de yeso laminado.

S7. Sistema de particiones horizontales

Forjado visto

Sistema de partición horizontal que deja a la vista el forjado de losa maciza de hormigón armado.

Falso techo I

Se disponen de falsos techos que se encuentran colgados, anclándose a la losa con un perfil tipo Knauff en U, el cual soporta el sistema de falso techo, compuesto por un aislamiento térmico de 10 cm y panel sintético tipo Viroc.

Falso techo baños

Sistema de falso techo colgado del forjado mediante subestructura de aluminio, con capa de lana mineral de 6 cm, y placas modulares de yeso laminado.

Los falsos techos cumplirán con los requisitos establecidos en las diferentes normativas correspondientes, teniendo en cuenta sobretodo el aislamiento a ruido.

S8. Solados

Solado I

Solado interior de pavimento autonivelante flexible, compuesto por aislamiento térmico rígido extruído sobre capa de imprimación, resina autonivelante tipo Paviflex y acabado sin disolvente gris mate.

S9. Escaleras

Escaleras de hormigón

Escalera de hormigón ejecutada in situ con acabado de microcemento de alta resistencia.

Graderío

Sistema de graderío prefabricado con piezas en L de hormigón armado recibidas mediante tongadas resistentes de 12 cm de hormigón. Apoyado todo el sistema sobre losa aligerada reforzada con nervios de hormigón armado. Aparición de peldaño ejecutado también mediante piezas de hormigón prefabricadas con panelado de madera exterior.

Todas las escaleras cumplen las medidas exigidas, con altura de peldaño inferiores a 17,5 cm y superiores a 13 cm, y una contrahuella superior a 28 cm. El ancho de escalera supera los 1,10 metros marcados para zonas de pública concurrencia con afluencia de más de 100 personas.

S10. Pasamanos

Pasamanos de vidrio

Pasamanos de vidrio templado anclado a canto de forjado o zanca metálica, con pieza en U metálica de remate para facilitar el agarre. Uso de siliconas estructurales para su montaje.

Todas las barandillas alcanzan la altura de 1.00 metros de altura, para estar del lado de la seguridad. Se trata de barandillas no escalables.

MEMORIA DE INSTALACIONES

10- Descripción de las instalaciones del proyecto

- Instalación de Fontanería y ACS

El objetivo de la instalación es disponer de los medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal de agua. Los equipos de producción de agua caliente estarán dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

El edificio está destinado a uso público con un solo titular y se abastece de la red de agua del Campus Miguel Delibes, siendo necesario un equipo de presión para asegurar el caudal instantáneo mínimo de agua exigido por la normativa correspondiente (CTE-DB-HS):

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05
Lavabo	0,10
Ducha	0,20
Bañera de 1,40 m o más	0,30
Bañera de menos de 1,40 m	0,20
Bidé	0,10
Inodoro con cisterna	0,10
Inodoro con fluxor	1,25
Urinarios con grifo temporizado	0,15
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04
Fregadero doméstico	0,20
Fregadero no doméstico	0,30
Lavavajillas doméstico	0,15
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25
Lavadero	0,20
Lavadora doméstica	0,20
Lavadora industrial (8kg)	0,60
Grifo aislado	0,15
Grifo garaje	0,20
Vertedero	0,20

Figura 14: Tabla caudales AFS según CTE-DB-HS

La acometida es un ramal derivado de la red para el suministro de agua del Campus Miguel Delibes mediante una llave de derivación que permite hacer tomas de la red y maniobras en las acometidas sin que la tubería deje de estar en servicio. Se realiza en polietileno de alta densidad y, antes de acceder al edificio, dispone de una llave de corte general.

Una vez en el interior del edificio se sitúa el armario del contador general que contiene el filtro general de la instalación, que debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general en el interior del armario del contador general y será de tipo "Y" con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50µm, con malla de acero inoxidable, baño de plata y autolimpiable. Se debe colocar de manera que pueda ser manipulado fácilmente para limpieza y mantenimiento sin cortes de suministro.

Este armario del contador general contendrá, dispuestos en este orden: la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida; instalados en un plano paralelo al del suelo. El contador general será de un modelo aprobado y previamente verificado por los organismos competentes. Se utilizará un contador general para toda la instalación, que será de 40mm, igual que para su llave de salida de asiento inclinado, y se colocará dentro de un armario de instalaciones de dimensiones mínimas 1300x600x500mm que se instalará en la zona designada a tal efecto y que puede verse en el plano correspondiente. El contador irá instalado con dos llaves, una antes y otra después del mismo, situadas a la distancia conveniente en función del diámetro del contador, válvula de retención y toma de comprobación, que además servirán para el montaje y desmontaje del contador general. La llave de retención se situará en el tubo de alimentación, junto a su conexión con el contador general, después del mismo. Es de eje horizontal y tiene por finalidad proteger la red de distribución contra el retorno de aguas sospechosas.

A partir del armario del contador general se realizan tres derivaciones: una para la red de Agua Fría Sanitaria (AFS), otra para la red de Agua Caliente Sanitaria (ACS) y una última para la instalación de extinción de incendios. Esta red alimenta dos acumuladores de AFS y ACS, de 1000l de capacidad cada uno, y un aljibe para la red de extinción de incendios de 24m³.

La red de AFS dispone de un grupo de presión para garantizar la presión de suministro en todos los puntos de consumos, contando con un depósito auxiliar de alimentación, dos motobombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno montadas en paralelo y un depósito de presión con membrana conectado a los correspondientes sistemas de control.

El acumulador de ACS contiene un intercambiador que calienta el agua mediante la energía obtenida de la red de calor de la universidad, empleando un intercambiador de placas para la conexión con esta red compartido con la red de calor de la instalación de climatización. A partir del acumulador el agua pasa un grupo de presión formado por dos motobombas y un depósito de presión que garantizan que el agua llegue a todos los puntos de consumo. La red de retorno dispone de una válvula de tres vías que permite reutilizar el agua que circula por la instalación si las condiciones son óptimas sin necesidad de pasar por el depósito de acumulación.

Por último, la red de incendios dispone de un aljibe de 24m³ de capacidad y un grupo de presión, que en este caso dispone de una bomba jockey que mantiene presurizado los circuitos que alimentan a los rociadores automáticos y a las BIEs.

Para las conducciones, se ha utilizado polietileno con junta mecánica en el tubo de alimentación, acero galvanizado con junta roscada para los montantes y las derivaciones interiores, y latón o acero inoxidable para la valvulería y otros dispositivos.

Instalación de Saneamiento

El objetivo de la instalación de saneamiento es disponer de los medios adecuados para extraer las aguas residuales de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías. La red de evacuación deberá disponer de cierres hidráulicos, con unas pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiable, los diámetros serán los apropiados para los caudales previsto, será accesible o registrable para su mantenimiento y reparación, y dispondrá de un sistema de ventilación adecuado que permita el funcionamiento de los cierres hidráulicos. En nuestro caso se ha realizado un sistema separativo de aguas residuales y pluviales que permite aprovechar estas últimas para labores de riego en el entorno del edificio.

- Aguas Residuales

Son necesarias dos bajantes con su correspondiente ventilación y arquetas a pie de bajante. Estas aguas se vierten a la red general de saneamiento mediante conductos enterrados a través de la red general de evacuación del Campus Miguel Delibes.

Los conductos enterrados de evacuación horizontal se ejecutarán con tubo de PVC de pared compacta, con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5atm. La pendiente de los colectores no será inferior del 2%. Las bajantes serán de PVC acústico sanitario con uniones en copa lisa pegadas (juntas elásticas), para una presión de trabajo de 5atm, con un diámetro de 120mm uniforme en toda su altura. Todos los aparatos sanitarios dispondrán de sifones individuales y la conexión de los inodoros a la bajante se realizará mediante colectores colgados de las mismas características que los conductos enterrados.

- Aguas Pluviales

La red de aguas pluviales utiliza un sistema sifónico para evacuar el agua de las cubiertas, lo que permite mayor flexibilidad al poder emplear colectores de menor sección y casi horizontales en la instalación, además de necesitar un menor número de bajantes y sumideros.

Los diferentes paños de las cubiertas vierten el agua a una serie de canales longitudinales donde se disponen los sumideros sifónicos, dos como mínimo y separados entre sí menos de 20m. La conducción se lleva a cabo mediante colectores acústicos de polietileno de triple capa de 60mm de sección forrados con coquillas de polietileno de 9mm de espesor para evitar molestias por ruido, con una pendiente del 0,5.

Instalación de Electricidad e Iluminación

- Electricidad

La acometida eléctrica se realiza mediante un conducto enterrado desde el centro de transformación situado en el Campus Miguel Delibes y ya en el interior del edificio, en la planta sótano, se encuentran el armario de contadores seguido del interruptor general de maniobra (IGM) y el cuadro general de distribución (CGD).

La distribución se lleva a cabo mediante bandejas para conducción de cableado y, en aquellas salas donde no existe un cuadro de distribución de planta, se dispone de cuadros de distribución de sala derivados de los anteriores. Todas las derivaciones y conexiones a la red de distribución eléctrica se realizan mediante cajas de conexión y, como singularidad, los circuitos destinados a tomas de corriente de los espacios comunes de cada planta se derivan de un cuadro de planta situado en el nivel inferior, ya que las tomas se disponen empotradas en el pavimento y la conexión se realiza desde los conductos situados en el techo de la planta inferior.

La instalación de puesta a tierra se realiza mediante conductos de cobre desnudos enterrados bajo la cimentación y picas de toma de tierra, y a ella se conectan la instalación de pararrayos, la de fontanería, los enchufes eléctricos, las masas metálicas de aseos, los sistemas informáticos y los ascensores.

- Iluminación

El alumbrado está pensando para conseguir las condiciones óptimas de iluminación en cada uno de los espacios. En las zonas interiores se plantean luminarias tipo cuadradas empotradas en los falsos techos, mientras que en las zonas comunes y abiertas del edificio se emplean luminarias suspendidas Nickel SABA cilíndricas descolgadas del forjado mediante cables.

Por último, será necesario un alumbrado de emergencia que se especifica en el apartado de protección contra incendios y que se dispondrá en todo el edificio.

Instalación de Protección contra Incendios

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.

Este edificio cuenta con espacios de usos variados, por lo que a efectos de la justificación del Documento Básico Seguridad contra Incendios (CTE-DB-SI) se le asigna un Uso de Público Concurrencia al ser este el que más se adecua al uso final del edificio, aunque se combinará con Usos Docente y Administrativo en casos puntuales para asignación de la ocupación.

- Sectores de Incendio

La distribución del edificio es muy abierta, con amplios espacios de circulación y estancia en todo el perímetro que dificultan la disposición de sectores de incendios de menos de 4000 m², que es el límite impuesto por CTE-DB-SI para edificios de Uso Docente.

La estrategia de evacuación prevista consiste en núcleos interiores de escaleras protegidas con accesos en todas las plantas y se distinguen los siguientes sectores de incendio en el proyecto:

Sector 1: Plantas sótano y baja (2000m²)

Sector 2: Plantas primera y segunda. (3475m²)

Sector 3: Plantas tercera, cuarta y quinta (3015m²)

El CTE-DB-SI establece que las paredes y techos que separan estos sectores entre si deben tener una resistencia al fuego EI90, excepto si uno de ellos en el cuarto de instalaciones, por ser de riesgo especial medio, en cuyo caso la resistencia al fuego será EI120. Las puertas de paso entre sectores de incendio serán EI2 t-C5, siendo “t” la mitad del tiempo requerido para la pared en que se sitúa dicha puerta.

- Locales de Riesgo Especial

Aparte de los sectores de incendio existen una serie de locales de riesgo especial que deben independizarse de los sectores de incendio por reunir una serie de características:

Local 1: Cuarto de instalaciones

Riesgo Medio

Local 2: Talleres

Riesgo Bajo

El CTE-DB-SI establece que la resistencia al fuego de la estructura portante de los locales de riesgo alto será de un valor R180, la de paredes y techos EI180 y, en la comunicación del local con el resto del edificio, se dispondrá un vestíbulo de independencia con puertas de categoría EI2 45-C5. En el caso de locales de riesgo bajo la resistencia al fuego de la estructura portante será de un valor R90, la de paredes y techos EI90 y las puertas de comunicación con el resto del edificio serán de categoría EI2 45-C5.

- Instalaciones de Protección contra Incendios

- Sistemas de Alarma de Incendio

Se requiere un sistema automático de alarma de incendio ya que la ocupación excede de 500 personas y debe ser apto para emitir mensajes por megafonía, así como transmitir señales tanto acústicas como visuales. El sistema también dispone de pulsadores manuales en puntos estratégicos cerca de las salidas de emergencia del edificio.

- Sistemas de Detección Automática de Incendios

Al superar la superficie construida los 1000m² es necesario instalar un sistema de detección automática de incendios, por lo que se colocarán detectores iónicos de humos cada 60 m². En los cuartos de instalaciones se instalarán también detectores de humo ópticos para aumentar el nivel de seguridad.

- Extintores Portátiles

Se instalarán por requerimiento normativo extintores portátiles de tipo 21A-113B en todo el edificio a 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación y, en las zonas de riesgo especial definidas por CTE-DB-SI, un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas.

En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

- Bocas de Incendio Equipadas (BIEs)

Se requiere la instalación de bocas de incendio equipadas (BIEs) al exceder la superficie construida de 500m² y en los locales de riesgo especial alto en los que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas. Se coloca por tanto una red de BIEs del tipo DN 25mm en todo el edificio, excepto en los locales de riesgo especial alto, donde éstas deben ser del tipo DN 45mm.

- Instalación Automática de Extinción de Incendios

No se exige por normativa la instalación de un sistema de extinción automático de incendios, sin embargo, es necesaria su instalación para poder duplicar la superficie máxima de cada sector de incendios, por lo que se ha

colocado un sistema de rociadores automáticos en todo el edificio. Esta instalación permite también aumentar la longitud de los recorridos de evacuación un 25%.

- **Alumbrado de Emergencia**

Se instalará un alumbrado de emergencia en todo el edificio 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. 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.

Las luminarias se situarán al menos a 2m por encima del nivel del suelo y se dispondrá una en cada puerta de salida, así como: en cada puerta de los recorridos de evacuación, en cada tramo de las escaleras, en cambios de nivel y en los cambios de dirección.

- **Señalización**

Las salidas de emergencia, así como los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño será:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.

- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

- **Instalación de Climatización y Ventilación**

- **Objetivo nZEB. Instalaciones**

Respecto a las medidas de mejora de la eficiencia energética basadas en instalaciones, se ha estudiado en el anexo 5 la mejora que hemos obtenido al realizar un sistema de pozos canadienses para la admisión de aire para ventilación. El resultado ha sido una reducción de la potencia en condiciones de verano del 55% y del 70% en condiciones de invierno, sin suponer un gran sobre coste al realizarse a la vez que la cimentación del sótano del edificio. Combinado con este sistema se ha instalado un recuperador de calor con una eficiencia del 90%, por lo que la demanda energética necesaria para acondicionar el aire se reduce enormemente. En el caso de que las condiciones exteriores sean favorables para el acondicionamiento del edificio existe también la posibilidad de tomar el aire directamente en vez de a través de los pozos canadienses, además de un sistema de free-cooling para refrigerar el edificio durante las noches de verano.

Las fuentes energéticas empleadas en el acondicionamiento del edificio también se han escogido teniendo en cuenta el objetivo de “edificio de consumo casi nulo”. Para calefacción se dispone un intercambiador de calor con la red de calor de la Universidad de Valladolid que funciona a partir de biomasa, y para refrigeración se han dispuesto bombas de calor aire-agua que, debido a su alto rendimiento, pueden considerarse como fuentes renovables de energía. Estas bombas de calor también permiten cubrir la demanda de calefacción en las situaciones puntuales en que la red de calor se encuentre en mantenimiento, y al ser consideradas como fuentes de energía renovables, puede prescindirse de la instalación de paneles solares en cubierta.

- **Instalaciones de Climatización y Ventilación**

La demanda energética del edificio varía enormemente entre las zonas comunes y abiertas donde las condiciones interiores son más estables y las salas donde, debido a su uso no continuado, esta demanda fluctúa de una manera no uniforme. Por ello se ha dispuesto un sistema para la zona pública mediante unidades de tratamiento de aire (UTA) con recuperador de calor y toma de aire a través de pozos canadienses que permite mantener unas condiciones higrotérmicas interiores de 23°C y 50%HR y que lleva a cabo las necesarias renovaciones del aire interior. Este aire tratado se conduce también a las diferentes salas para garantizar la renovación del aire, pero se trata mediante fan-coil para adaptarlo a las condiciones específicas de cada sala. Esto permite ajustar el consumo a la demanda con un mismo aparato para frío y calor.

Como la instalación se proyecta sin falso techo en las zonas comunes, se han balanceado los caudales de impulsión y retorno entre el corredor principal y el secundario para evitar la concentración de conducciones de gran diámetro en una misma zona y genera una imagen uniforme en todo el edificio. El caudal total de renovación de aire del edificio se ha estimado en 13.500 l/s, por lo que solo será necesaria la instalación de una UTA para tratar la totalidad del aire, aunque en cubierta se ha previsto espacio para dos unidades.

Se ha predimensionado la instalación de climatización para poder reservar el espacio necesario. En primer lugar, se ha calculado el diámetro que deberían tener los conductos principales, que se proyectan circulares de chapa galvanizada, tanto de impulsión como retorno en cada planta:

Los diámetros necesarios varían en un margen que va desde los 60 hasta los 90 centímetros. Se ha establecido el diámetro de 60 como el máximo a emplear en la instalación y, cuando sea necesario un caudal superior al que puede circular por él se dispondrá de un segundo tubo paralelo que será de diámetro 50 si el diámetro calculado es de 70cm, y de 60 si es de 80cm.

La conexión con el distribuidor principal vertical, rectangular de chapa galvanizada de 150x100cm y que se encuentra situado en un patinillo de instalaciones aislado del resto del edificio, se realiza mediante conductos de chapa galvanizada rectangulares que permitan un caudal igual o superior al calculado en cada caso.

El resto de la instalación se realizará mediante tubos de chapa galvanizada cuyo diámetro se ira reduciendo a medida que circule un caudal menor por el conducto, hasta llegar a un mínimo de 20cm en los extremos de la red, así como en el interior de las salas donde tanto la red de retorno como la de impulsión se realizará mediante tubos de estas características.

11- Cumplimiento del SUA Supresión de barreras arquitectónicas.

Accesibilidad y supresión de barreras

LEY 3/1998, de 24 de junio, de la Junta de Castilla y León, sobre accesibilidad y supresión de barreras.

Disposiciones generales

-Artículo 1. Objeto.

El objeto de la presente Ley es garantizar la accesibilidad...

-Artículo 2. Ámbito de aplicación.

1. La presente Ley será de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León, en todas aquellas actuaciones que se realicen en ella por cualquier persona, física o jurídica, de carácter público o privado referentes a:

a) El planeamiento y la ejecución en materia de urbanismo y edificación, tanto de nueva construcción, ampliación o reforma, gran reparación, adaptación, rehabilitación o mejora.

b) La construcción de nueva planta, redistribución de espacios o cambio de uso de edificios, establecimientos e instalaciones que se destinen a fines que impliquen concurrencia de público, entre los que se encuentran los siguientes:

Accesibilidad y Supresión de barreras

CAPITULO I

Barreras Arquitectónicas

SECCION 1.ª EDIFICACIONES DE USO PUBLICO

-Artículo 4. Principios generales.

1. Los espacios y dependencias de uso público, tanto exteriores como interiores, de los edificios, establecimientos e instalaciones contemplados en el artículo 2 habrán de ser accesibles y utilizables en condiciones de seguridad cómodamente por personas con discapacidad y especialmente por aquellas con movilidad reducida y dificultades sensoriales, debiendo ajustarse a lo dispuesto en el presente Capítulo sin perjuicio de otras exigencias establecidas en las normas de pertinente aplicación.

-Artículo 6. Acceso al interior.

3 accesos señalizados correspondientes a el acceso principal, guardería y gimnasio, con 3>1 accesos señalizados puntuales, desprovisto de barreras y obstáculos que impidan o dificulten la accesibilidad.

Al menos un acceso desde el espacio exterior al interior, cumplirá las siguientes condiciones:

Enrasado entre el interior y el exterior, permitiéndose pequeños desniveles de un máximo de 2 cm mediante resalto o un máximo de 5 cm resuelto mediante rampa 1:6.

Los desniveles inferiores a 12 cm se salvarán mediante un plano inclinado con una anchura mínima de 80 cm que no supere una pendiente del 6 %.

-Artículo 7. Comunicación Horizontal.

Los Reglamentos de desarrollo de esta Ley, así como las correspondientes Ordenanzas Municipales fijarán las condiciones, requisitos y otras magnitudes a reunir por los espacios de comunicación horizontal en las áreas de uso público, de modo tal que aseguren una óptima accesibilidad en rampas, vestíbulos, pasillos, huecos de paso, puertas, salidas de emergencia y elementos análogos.

Los accesos en los que existan torniquetes, barreras u otros elementos de control de entrada que obstaculicen el tránsito, dispondrán de pasos alternativos, debidamente señalizados, que permitan superarlos a las personas con limitaciones o movilidad reducida.

Itinerarios practicables

7.3.1 Deberán ser practicables por personas con movilidad reducida, al menos, los siguientes itinerarios:

- a) La comunicación entre el exterior y el interior del edificio.
- b) La comunicación entre un acceso del edificio y las áreas y dependencias de uso público.
- c) El acceso, al menos, a un aseo adaptado a personas con movilidad reducida.

7.3.2 Distribuidores

Las dimensiones de los vestíbulos, serán tales que pueda inscribirse en ellas una circunferencia de 1.5 m, en aseos como dimensión más desfavorable, de diámetro.

7.3.3 Pasillos

La anchura libre mínima de los pasillos será de 1,2 m < 1.2 m. en el pasillo más desfavorable. (considerándose el itinerario para movilidad, ya que el edificio no cuenta con pasillos)

Los pasillos no podrán tener una longitud superior a 10 m si no se dispone de un área tal que pueda inscribirse una circunferencia de 1,5 m < 1.5 m de diámetro.

7.3.5 Huecos de paso

a) La anchura mínima de todos los huecos de paso en zonas de uso público, así como las puertas de entrada al edificio, establecimiento o instalación, será de 80 cm = 1.20 m.

a) Las puertas abatibles de cierre automático dispondrán de un mecanismo de minoración de velocidad

b) Las puertas de cristal deberán ser de vidrio de seguridad con un zócalo protector de 40 cm = 40 cm de altura. Además deberán tener una banda señalizadora horizontal de color a una altura comprendida entre 60 cm y 1,2 m (1 m) que pueda ser identificable por personas de discapacidad visual.

c) Las puertas dobles con funciones de aislamiento se dispondrán de forma que entre las mismas pueda inscribirse un círculo de 1,5 m = 1.5 m de diámetro.

-Artículo 8. Comunicación vertical.

3 núcleos de escaleras; 3 ascensores..

7.2 Escaleras

Las escaleras de comunicación con las áreas y dependencias de uso y concurrencia pública, reunirán las siguientes características:

a) Serán de directriz recta.

b) Tendrán unas dimensiones de huellas no inferiores a 30 cm = 30 cm medidos en proyección horizontal.

Las contrahuellas no serán superiores a 17 cm = 16.75 cm, medida más desfavorable.

d) La longitud libre de los peldaños será como mínimo de 1,2 m = 1.2 m.

e) La distancia mínima desde la arista de los peldaños de mesetas a las puertas situadas en éstas será de 25 cm < 150 cm.

f) Las mesetas tendrán un fondo mínimo de 1,2 m < 1.2 m.

g) Contarán con pasamanos que aseguren un asimiento eficaz a una altura comprendida entre 90 y 95 cm. 90 cm.

7.6 Ascensores

a) El fondo mínimo de la cabina será de 1,4 m = 1.40 m.

b) El ancho mínimo de la cabina será de 1 m = 1.1.40 m.

c) Las puertas en recinto y cabina serán automáticas y tendrán un ancho mínimo de 80 cm = 80 cm.

d) La apertura automática de la puerta se señalará con un indicador acústico.

e) En las paredes de la cabina se dispondrá un pasamanos a una altura comprendida entre 80 y 90 cm. = 90 cm.

Cuando existan aparcamientos en plantas de sótanos el ascensor llegará a todas ellas. Aplicable.

-Artículo 9. Aseos, vestuarios, duchas y otras instalaciones.

1. Los edificios, establecimientos e instalaciones que estén obligados por las disposiciones vigentes a contar con aseos, vestuarios o duchas de uso público, deberán disponer cuando menos de uno accesible de cada clase de acuerdo con los siguientes criterios:

a) Aseos en espacios públicos, uno por planta.

b) Espacio que abarca circunferencia de 1,5 = 1.5 m de diámetro en espacio de acceso e 1 inodoro habilitado para discapacitados. (todos los aseos, a excepción de los de niños, cuentan con estos requerimientos)

Deberá posibilitar el acceso frontalmente a un lavabo, para lo que no existirán obstáculos en su parte inferior.

Igualmente, deberá posibilitar al acceso lateral al inodoro, disponiendo a este efecto un ancho mínimo de 70 cm. El inodoro deberá ir provisto de dos barras abatibles, al objeto de que puedan servir para apoyarse personas con problemas de equilibrio.

Las barras se situarán a una altura de 75 cm y tendrán una longitud de 60 cm.

-Artículo 10. Conferencias y espectáculos.

1. Sala polivalente cuenta con un acceso debidamente señalizado y con espacios reservados para personas en sillas de ruedas.

2. En Sala polivalente se reservan a su vez, debidamente señalizados, espacios destinados a personas con limitaciones visuales y auditivas.

3. El aforo de salón de actos es de 350 personas. Dispone de dos salidas al exterior y espacio de anchura 4 m en la zona previa a la salida.

SECCION 2.ª EDIFICACIONES DE USO PRIVADO

-Artículo 11. Acceso desde el exterior.

No aplicable.

-Artículo 12. Viviendas para personas con discapacidad.

No aplicable.

CAPITULO II

Barreras urbanísticas

-Artículo 13. Principios generales.

Los planes urbanísticos y los proyectos de urbanización...

Aplicación no directa a decisiones de proyecto.

-Artículo 14. Itinerarios peatonales.

Los itinerarios peatonales son aquellos espacios públicos destinados al tránsito de peatones o mixto de peatones y vehículos.

Los itinerarios deberán ser accesibles a cualquier persona, para lo cual se tendrán en cuenta la anchura mínima de paso libre de cualquier obstáculo.

Reglamentariamente se fijarán las características, así como las condiciones del diseño y trazado relativas a:

a) El ancho libre mínimo de las aceras, $4.45 > 1.5$ metros en bulevar en su paso más desfavorable, la altura máxima de los bordillos es 15 cm = 15 cm de separación de las zonas de tránsito peatonal y de vehículos, la disposición de los elementos de protección que puedan afectar a los recorridos peatonales.

2) Los pavimentos, registros, rejillas, árboles, alcorques y otros elementos situados en estos itinerarios garantizan la evacuación de aguas, el tránsito de peatones y la seguridad del viandante, con espacios de hasta Varios metros $> 1,5$ m para rodear alcorques, espacios de hasta $7 > 1,5$ m en la recepción y evacuación del edificio en espacio público, además del espacio semiprivativo de acceso al edificio desde $15 > 0$ m de ancho. Los pavimentos serán antideslizantes.

3) Vados, pasos de peatones, escaleras, rampas y elementos análogos. Señalizado el paso de vehículos al edificio.

a) Parques, jardines y otros espacios libres públicos. Disposición de arbolado en la toda la parcela así como zonas verdes.

12- Cumplimiento del DB-SI frente a Protección Contra Incendios de los usuarios.

SECCIÓN SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

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

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

Sector	Superficie construida (m2)	Uso previsto (1)	Resistencia al fuego del elemento	
Sector 1	2000	Pública concurrencia-Oficinas	EI-120	EI-120
Sector 2	3475	Aulas de escuelas infantiles	EI-120	EI-120
Sector 3	3015	Zona de público en gimnasios	EI-120	EI-120

(1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(2) Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

(3) Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

Ascensores

Ascensor	Número de sectores que atraviesa	Resistencia al fuego de la caja (1)		Vestíbulo de independencia			
	Puerta						
1	7	EI-120	EI-120	No	No	E-60	E-60
2	7	EI-120	EI-120	No	No	E-60	E-60
3	7	EI-120	EI-120	No	No	E-60	E-60

(1) Las condiciones de resistencia al fuego de la caja del ascensor dependen de si delimitan sectores de incendio y están contenidos o no en recintos de escaleras protegidas, tal como establece el apartado 1.4 de esta Sección.

SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

b) En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m² contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

c) Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

d) El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.

e) Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

(1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

(2) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.

(3) El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.

(4) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

(5) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

b) Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

c) Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

d) Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

(1) Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección:

No protegida (NO PROCEDE); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

(2) Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.

(3) El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección (a justificar en memoria).

SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

CTE-DB-SU: SEGURIDAD UTILIZACIÓN

Sección SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

1 Resbaladizidad de los suelos

INTERIORES:

General / zonas comunes:

Suelo técnico con acabado imitación de madera. Clase según Rd=2 >1

Aseos / cocina:

Suelo técnico con acabado imitación a Suelo cerámico de gres. Clase según Rd=2>2

2 Discontinuidades en el pavimento

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

a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm > 0 mm en proyecto. 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 < 0 mm en proyecto 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°. NO PROCEDE

b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%; NO PROCEDE

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

2 Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo. **CUMPLE**

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

a) en zonas de uso restringido; **NO PROCEDE**

b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda; **NO PROCEDE**

c) en los accesos y en las salidas de los edificios; **NO PROCEDE**

d) en el acceso a un estrado o escenario. **NO PROCEDE**

3 Desniveles

3.1 Protección de los desniveles
Disposición de barandillas en escalera a planta baja. **CUMPLE**

3.2 Características de las barreras de protección
Altura 1100 mm > 900 mm. **CUMPLE**

4 Escaleras y rampas

4.1 Escaleras de uso restringido

NO PROCEDE

4.2 Escaleras de uso general

Peldaño de 300 mm > 280 mm. **CUMPLE**

Tramos que salvan alturas de 2,00 m máximo < 3,20 m **CUMPLE**

Anchura de tramo 1,20 m > 1,10 m. **CUMPLE**

Mesetas de 1,25 m > 1,20 m **CUMPLE**

Dispone pasamanos según norma. **CUMPLE**

4.3 Rampas **CUMPLE**

4.4 Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

Salón de actos. Contrahuella constante. **CUMPLE**

5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

Uso no residencial. **NO PROCEDE.**

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

1 Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

1 La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm < 2500 mm mínima de proyecto en zonas de uso restringido y 2200 mm < 2500 mm en proyecto en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm = 2400 mm en proyecto, como mínimo.

2 Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm < **NO PROCEDE**

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

4 Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos. **NO PROCEDE**

1.2 Impacto con elementos practicables

Aplicado en diseño de puertas según norma. **CUMPLE**

1.3 Impacto con elementos frágiles

Vidrios. Tabla 1.1.

Comprendida entre 0,55 m y 12 m, X: cualquiera, Y: B o C, Z: 1 ó 2

1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Puertas señalizadas. **CUMPLE**

2 Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm < 200 mm en proyecto, como mínimo.

Sección SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Dispositivo de bloqueo exterior e interior. **CUMPLE**

Sección SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1 Alumbrado normal

Garantizada iluminación mínima de 75 lux en escaleras y 50 lux en el resto, y señalizaciones de balizamiento en rampa en salón de actos. **CUMPLE**

2 Alumbrado de emergencia

2.1 Dotación

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

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

a) todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas; **CUMPLE**
b) los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro, definidos en el Anejo A de DB SI. **CUMPLE**

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; **NO PROCEDE**

d) los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1; **CUMPLE**

e) los aseos generales de planta en edificios de uso público; **CUMPLE**

f) los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas; **CUMPLE**

g) las señales de seguridad. **CUMPLE**

2.2 Posición y características de las luminarias

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

a) se situarán al menos a 2 m < 2,6 m de proyecto por encima del nivel del suelo;

b) se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

i) en las puertas existentes en los recorridos de evacuación; **CUMPLE**

ii) en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa; **CUMPLE**

iii) en cualquier otro cambio de nivel; **CUMPLE**

iv) en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos; **CUMPLE**

2.3 Características de la instalación

CUMPLE

2.4 Iluminación de las señales de seguridad

CUMPLE

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

1 Ámbito de aplicación

No supone espacio para más de 3000 personas en pie.

NO PROCEDE

Sección SU 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

1 Piscinas

NO PROCEDE

2 Pozos y depósitos

NO PROCEDE

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

1 Ámbito de aplicación

NO PROCEDE.

2 Características constructivas.

NO PROCEDE.

3 Protección de recorridos peatonales.

Superficie inferior a 5000 m².

NO PROCEDE

4 Señalización

Señalizaciones exigidas por norma. **CUMPLE.**

Sección SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

NO PROCEDE

13- Resumen de presupuesto del proyecto.

Para calcular el presente presupuesto se utiliza un módulo de referencia del programa CYPE ingenieros que nos marca los costes por metro cuadrado de una edificación según el uso. Obtenidos estos costes de referencia se multiplican por los metros construidos, obteniendo como resultado la estimación total de presupuesto.

Totalidad de metros construidos edificio	8261,25	m2
Modulo de coste de referencia	898,01	€/m2

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO		
CAP. I	ACTUACIONES PREVIAS	207.723,18 € 2,80%
CAP. II	MOV. DE TIERRAS Y URBANIZACION	638.006,92 € 8,60%
CAP. III	RED DE SANEAMIENTO	35.609,69 € 0,48%
CAP. IV	CIMENTACIONES Y PAVIMENTOS	697.356,40 € 9,40%
CAP. V	ESTRUCTURAS	1.357.619,38 € 18,30%
CAP. VI	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	845.730,10 € 11,40%
CAP. VIII	REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	140.955,02 € 1,90%
CAP. IX	CUBIERTAS	563.820,07 € 7,60%
CAP. XI	PAVIMENTOS	546.015,22 € 7,36%
CAP. XII	ALICATADOS, CHAPADOS Y PREFABRICADOS	237.397,92 € 3,20%
CAP. XV	CERRAJERIA	137.245,67 € 1,85%
CAP. XVI	VIDRIERIA Y TRASLUCIDOS	675.100,35 € 9,10%
CAP. XVII	INSTALACIONES ELECTRICAS Y DOMOTICA	372.417,99 € 5,02%
CAP. XXII	INSTALACION AIRE ACONDICIONADO	688.453,98 € 9,28%
CAP. XXIII	INSTALACION DE FONTANERIA	179.532,18 € 2,42%
CAP. XXV	INSTALACIONES DE PROTECCION	95.701,04 € 1,29%
	TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA	7.418.685,11 € 100,00%
CAP. XXVIII	GESTIÓN DE RESIDUOS 5%	370.934,26 € 5,00%
CAP. XXVIII	SEGURIDAD Y SALUD 3%	222.560,55 € 3,00%
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	8.012.179,92 €
	GASTOS GENERALES 13%	1.041.583,39 €
	BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	480.730,80 €
	PRESUPUESTO DE CONTRATA	9.534.494,11 €
	IVA 21%	2.002.243,76 €
	TOTAL PRESUPUESTO	11.536.737,87 €