



ESCUELA DE MODA, DISEÑO Y OFICIOS ASOCIADOS

PFM · ETSAVa · Septiembre 2023 · Alumno · Cristina González Ordóñez · Tutores · Sara Pérez Barreiro · Alberto López del Río



Proyecto fin de Máster
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Septiembre 2023

ÍNDICE

1. Memoria descriptiva	4
1.1. Objetivo del proyecto	4
1.12 Información previa y contexto	4
1.3. Estrategia proyectual	10
2. Memoria constructiva	13
2.1. Sustentación del edificio	13
2.2 Sistema estructural	13
2.3 Estructura de ascensores	14
2.4 Envolvente	14
2.5 Sistema de particiones.....	15
2.6 Sistema de acabados	16
6. SISTEMA DE INSTALACIONES	17
6.1 Instalación de acondicionamiento y ventilación	17
6.2 Instalación de abastecimiento y saneamiento	17
6.3 Saneamiento de agua	18
5. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB -SI	19
5.1. Exigencia básica SI 1 - Propagación interior	19
5.2. Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior.....	20
5.4. Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios	25
5.5. Exigencia básica SI 5 - Intervención de los bomberos	26
5.6.Sección SI-06 Resistencia al fuego de la estructura.....	27
6. Mediciones y presupuesto	28

1. Memoria descriptiva

1.1. Objetivo del proyecto

El propósito de este proyecto es potenciar las cualidades de los espacios heredados en edificios. Estas áreas de investigación permitirán desarrollar programas versátiles que reactiven la vida de la ciudad, combinando condiciones habitacionales únicas con oportunidades de trabajo, actividades culturales y artísticas, así como actividades productivas de diversas índoles, todo ello en un espacio híbrido, resistente, acogedor y accesible para los ciudadanos.

La industria de la moda es uno de los sectores de mayor crecimiento de los últimos años. Según se desprende del último estudio “El consumo de moda en España”, de Kantar para Modacc, de enero a marzo de 2022 la facturación del sector textil-moda se ha aproximado a los 4.450 millones de euros de facturación, un 14,9% más que el mismo período del año pasado. Aunque la industria del fast-fashion en la última década se ha venido relacionando con la explotación laboral, el consumo desenfrenado y la contaminación del medio ambiente, la moda sostenible abre un escenario de posibilidades con los ODS (Objetivos de Desarrollo sostenible), y la agenda 2030 de Naciones Unidas, con nuevas oportunidades y maneras de ver la moda en beneficio del medio ambiente y la sociedad.

Según la consejera de Industria y Empleo, en Castilla y León la industria de la moda genera 2.200 empleos directos en 561 empresas dedicadas al diseño y la fabricación de moda que facturan más de 500 millones de euros. Valladolid, por su situación geográfica en el Centro de la Comunidad, con un número de habitantes superior a otras ciudades, su rápida conexión con Madrid, o los vuelos directos a Barcelona, centro textil de tejidos, la convierten en un emplazamiento idóneo para acoger una escuela de moda.

En este contexto y en continuidad con el Taller Integrado se propone, dentro del ámbito urbano de la ciudad señalado, profundizar en el tema planteado en el Taller; la recuperación de edificios heredados mediante su adaptación a nuevos programas que ayuden revitalizar conjuntos industriales abandonados. En el área determinada, se proyectará una escuela de moda, diseño y oficios asociados, así como los espacios comunes compartidos que relacione este ámbito con el proyecto de residencia planteado, y estos a su vez con el resto del entorno próximo y la ciudad.

1.12 Información previa y contexto

Contexto histórico

La historia del ferrocarril en Valladolid comenzó en 1860 cuando los hermanos Periere, banqueros franceses con experiencia en ferrocarriles, lograron establecer una línea que conectaba Madrid con la frontera francesa. Valladolid se convirtió en el centro de construcción de esta línea y albergó las instalaciones principales de forma permanente. Se eligió esta ubicación estratégica debido a la posición geográfica central de la ciudad en la línea y en Castilla, su tamaño y el auge industrial gracias al Canal de Castilla, que permitía la llegada de carbón desde Palencia. Además, la disponibilidad de terrenos cercanos a la ciudad facilitó la instalación de la estación, el Depósito de Locomotoras, los Talleres Generales y los Almacenes Generales en una parcela de aproximadamente 33 hectáreas adquirida por la Sociedad del Crédito Mobiliario Español. Esta decisión sentó las bases para el desarrollo y expansión de la Compañía del Norte y el ferrocarril en la región.

La implementación del ferrocarril en la ciudad de Valladolid provocó una serie de transformaciones en su tejido urbano. En primer lugar, las vías del tren dividieron el entorno en dos áreas distintas. La Estación de Valladolid, destinada al tráfico de pasajeros y mercancías de este complejo ferroviario, se orientó hacia la ciudad, mientras que el resto de las instalaciones se ubicaron al otro lado de las vías. Ciertos aspectos de la parcela han perdurado a lo largo de la historia, desde su adquisición en 1860 hasta la actualidad, como es el caso del perímetro exterior. Sin embargo, la evolución técnica ha llevado a cambios en el uso y, en algunos casos, a la remodelación de las edificaciones. Algunos elementos que han permanecido inalterados con el paso del tiempo, como el edificio de viajeros, que se construyó en 1895 y se ha mantenido en su estado original hasta hoy. El Depósito de Locomotoras fue igualmente fundamental hasta que empezó la desaparición del vapor como fuente de tracción.

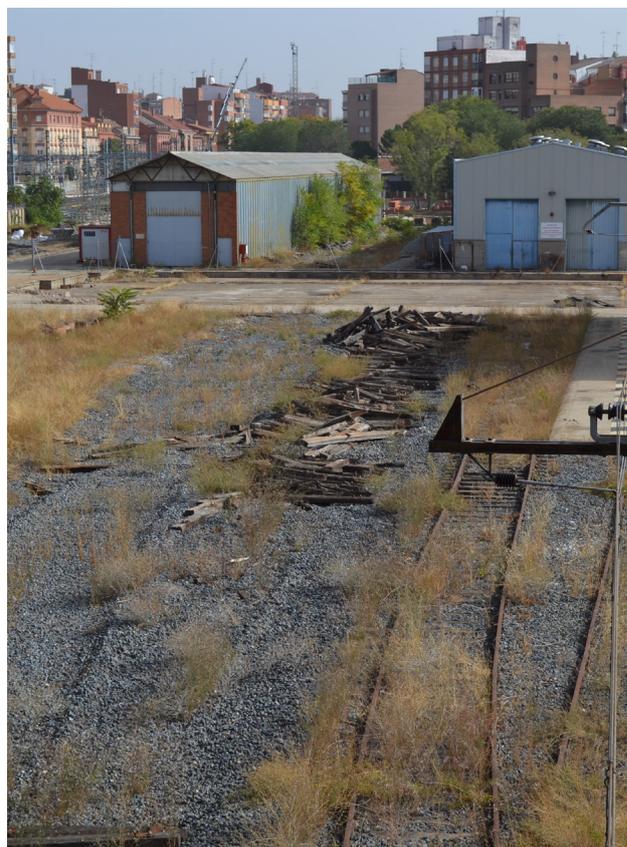
Su implantación dentro de la ciudad implicó numerosos cambios en la trama urbana. Muchos trabajadores se vieron atraídos por las posibilidades económicas de Valladolid, lo que supuso el crecimiento de barrios, como en el caso de San Andrés, o el surgimiento de nuevos barrios obreros, como el actual barrio de las Delicias, en torno al ámbito de las instalaciones.

La Guerra Civil y la llegada de FASA-Renault a Valladolid marcaron etapas clave en su historia. A medida que la ciudad se industrializó, los talleres perdieron relevancia, aunque siguieron siendo importantes en la red ferroviaria.

En 2004, surgió un debate sobre el soterramiento de las vías y la urbanización de los terrenos ferroviarios, pero la reubicación de los talleres fuera de la ciudad es un cambio seguro, poniendo fin a más de 150 años de historia en su ubicación original.

Estado actual

Los talleres se mantuvieron en funcionamiento prácticamente hasta en el año 2019, cuando comenzó un proceso de abandono debido a la reubicación de la actividad a una nueva área en las afueras de la ciudad, en el páramo de San Isidoro. Esto ha llevado a la falta de mantenimiento en el entorno.



La vegetación está creciendo de forma descontrolada, sin recibir ningún tipo de cuidado. Además, las vías que anteriormente se utilizaban para el movimiento de las locomotoras, debido a su inactividad a lo largo de la historia de los talleres, también han sido abandonadas y ahora ocupan espacios vacíos sin un propósito aparente, excepto el de acumular materiales sobrantes de otras actividades

Las naves ubicadas dentro del área muestran una falta total de mantenimiento debido al abandono de los edificios.



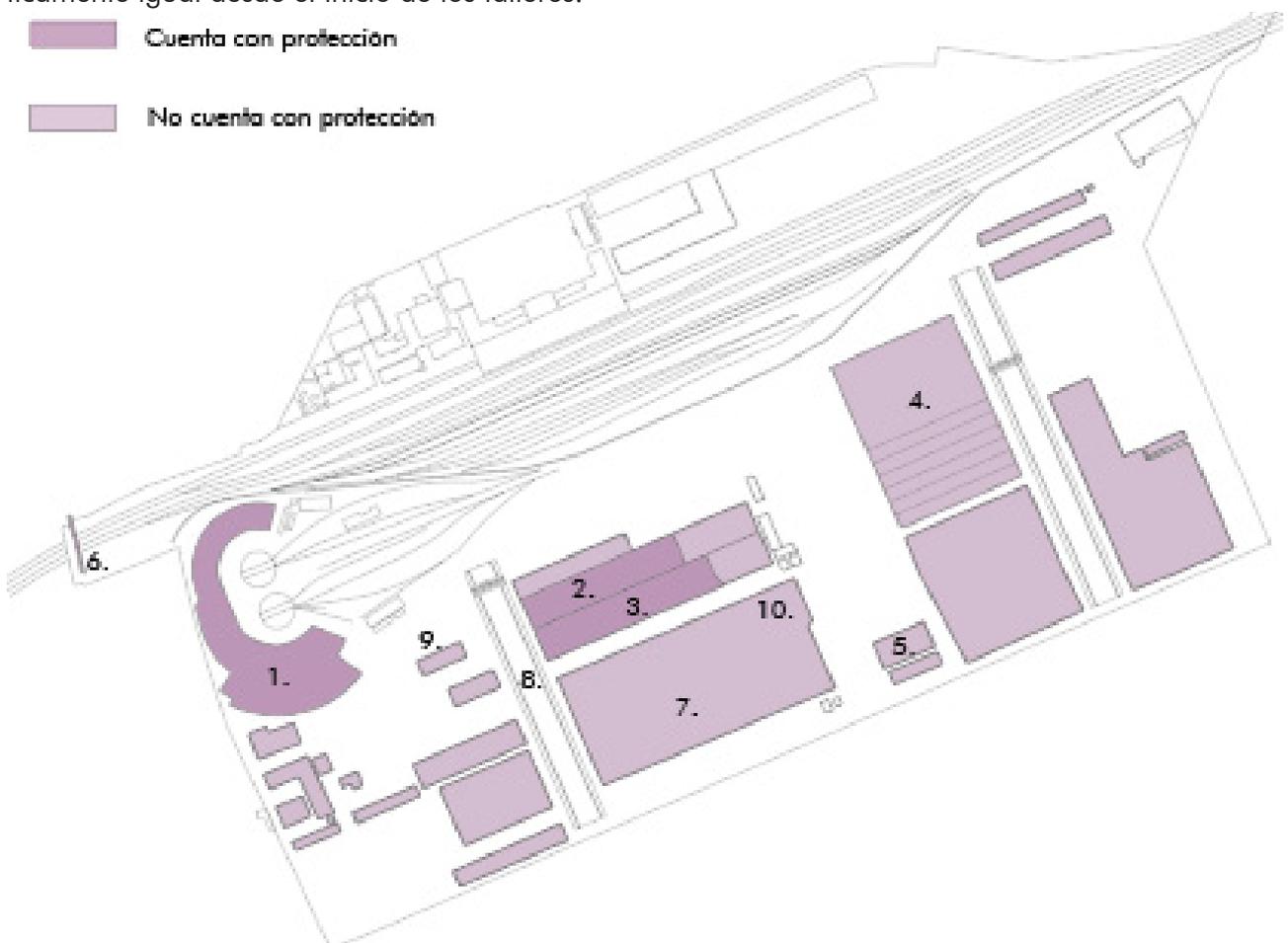
En lo que respecta al interior de las edificaciones, la situación es similar en términos de falta de mantenimiento. Se ha observado la presencia de animales, específicamente palomas, lo que ha causado una acumulación de suciedad y condiciones desfavorables. Además, el traslado de la actividad ha dejado el interior de las naves como simples almacenes que esperan quedar vacíos en el futuro.

Valor patrimonial - identidad

El área en cuestión posee un significativo valor histórico, patrimonial, industrial y arquitectónico. La zona cuenta con varios bienes de interés, destacados en morado oscuro en el plano. Algunos de ellos cuentan con protección según el Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U) de Valladolid en 2020, mientras que otros, aunque no tienen protección oficial, se incluyen en esta lista debido a su relevancia arquitectónica o su valor simbólico.

Los bienes de interés incluyen:

1. Depósito de Locomotoras, construido en 1894, que cuenta con protección integral.
2. La nave de Montaje 1, construida en 1945, con protección en la fachada suroeste.
3. Montaje 2, construido en 1912, con protección estructural.
4. Taller de Montaje de Vagones, que no cuenta con protección en el P.G.O.U actual.
5. Oficinas – Vestuarios, que tampoco están protegidas por el P.G.O.U actual.
6. Arco de Ladrillo, que cuenta con protección integral y es el primer monumento del ferrocarril en Valladolid.
7. Talleres, construidos aproximadamente en 1895, y que no cuentan con protección según el P.G.O.U actual. Están ubicados junto al Taller de Calderería.
- 8 Foso, que tiene un valor simbólico en relación con el funcionamiento anterior del área.
- 9 Báscula, construida en 1924, y que también posee un valor simbólico relacionado con el funcionamiento previo del área.
10. Taller de Calderería, construido en 1909, y uno de los pocos edificios que se ha mantenido prácticamente igual desde el inicio de los talleres.





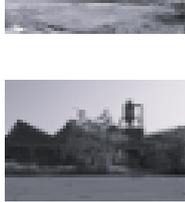
1. Depósito de locomotoras - 1894

Museo del ferrocarril



2. Nave de Montaje 1 - 1945

Escuela de Moda, diseño y oficios asociados



3. Nave de Montaje 2 - 1912

Residencia para estudiantes



4. Taller de montaje de vagones

Estación de autobuses



5. Oficinas - vestuarios

Viviendas



6. Arco de ladrillo

Monumento a la identidad



7. Talleres

Escuela de cine



8. Foso



9. Báscula - 1924

Monumento a la identidad



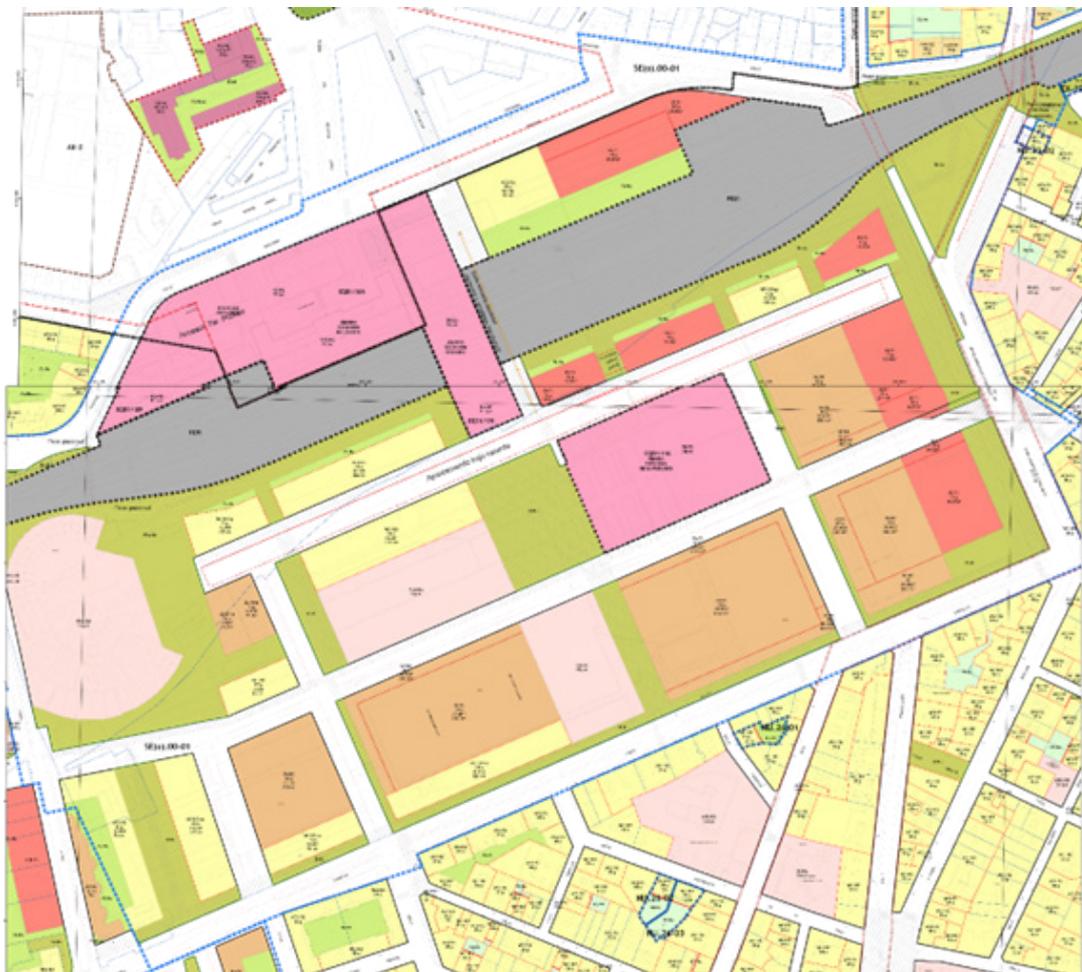
10. Taller de calderería - 1909

Centro artístico

Situación urbanística

El vigente Plan General de Ordenación urbana de Valladolid fue aprobado definitivamente mediante la resolución de la Conserjería de Fomento de la Junta de Castilla y León. Se recoge en el Boletín Oficial de Castilla y León de 19 de junio de 2020 se publica la ORDEN FYM/468/2020, de 3 de junio.

Entre otras determinaciones, el PGOU, clasifica los terrenos del ámbito como Suelo Urbano no consolidado (SN – NC). Además, en él se proyecta la reordenación, entre otros espacios, de los actuales talleres de Renfe conforme al siguiente esquema.



Tal y como puede apreciarse, la ordenación detallada establece la clasificación pormenorizada del ámbito a través de la asignación de las siguientes ordenanzas.

1. EQ, equipamientos, distinguiéndose:

- Frr pu, siendo esta la nueva estación de tren pasante que conecta el ámbito con el otro lado de las vías y por tanto, la ciudad sur con la norte.
- Ctg pu, de contingencia. Siendo este la nueva estación de au-obuses planteada.
- Ctg pu, siendo estos equipamientos sin un uso definido todavía.

2. R, residencial, distinguiéndose:

- R1 y R2, residencial mixto, siendo así la mayoría de las parcelas
- R1vp, que hace referencia a vivienda protegidas. De esta tipología aparecen unas pocas en el extremo suroeste del ámbito.

3. ES, edificación singular, de tipo residencial mixto, mezclándose con terciario (T1)

4. PL- PA, Patio Libre, anexo siempre a edificaciones residenciales.

5. EL, espacio libre público, que domina en la mayoría del ámbito.

En cuanto a las condiciones de la edificación impuestas por el PGOU puede identificarse las siguientes:

1. Manzana Cerrada, ya sea MC1 o MC2, que predomina en todo el ámbito. definiéndose dentro de cada una de ellas, el número de plantas, que varían de siete alturas a diez alturas, la edificabilidad en algunos casos y el número de viviendas que deberán estar presentes en la parcela.

2. Edificación Singular, ES, en este caso, este tipo de edificaciones se encuentran compactadas en el límite noreste de los talleres, por el lado de Delicias y al otro lado de la vía del Tren, en la parte Norte. En ellas viene definido el número de plantas varía entre siete alturas y diecisiete, y la edificabilidad máxima de cada una de ellas.

3. Patio libre, anexo siempre a las edificaciones residenciales.

4. Espacio libre público, que, de alguna forma, se intenta mantener la permeabilidad del espacio mediante estos vacíos que ya estaban en el plano original cuando todavía eran los talleres de montaje.

El plan de ordenación urbana de Valladolid, aprobado en 2020 y originalmente concebido con el soterramiento del tren en mente, ha generado una serie de problemas y debilidades en su implementación. Uno de los principales problemas radica en la conexión de esta área con el resto de la ciudad. A pesar de su ubicación estratégica, la decisión de destinar todo el espacio a viviendas plantea preocupaciones sobre la atracción turística y la conexión entre los dos barrios, lo que podría resultar en la creación de una "ciudad dormitorio." Además, el plan propone edificaciones residenciales en su mayoría con manzanas cerradas y alturas variables entre siete y diecisiete plantas. Esta diferencia en las alturas puede debilitar la cohesión urbanística, especialmente en la zona sur del área, donde los edificios colindantes tienen alturas significativamente más bajas, alcanzando un máximo de ocho plantas.

La distribución urbana planteada en el plan general de ordenación urbana no respeta la disposición original de la parcela, excluyendo algunas instalaciones de interés histórico. Aunque se ha enfocado principalmente en la introducción de viviendas, algunas instalaciones, como la báscula o la nave de caldererías, tienen un valor histórico que no se ha tenido en cuenta.

En cuanto al diseño del viario, se observan problemas en la zona norte del área, donde se han creado manzanas cuadradas con vías divisorias que conducen a dos fondos de saco sin salida, lo que dificulta la circulación y la conectividad en la zona.

Por otro lado, el plan también presenta oportunidades significativas. La ubicación estratégica del área permite la implementación de una estación de ferrocarril pasante sobre las vías del tren, conectando directamente las dos zonas de la ciudad y mejorando la movilidad urbana. Además, la propuesta de una nueva ubicación para la Estación de Autobuses en una parcela del área podría funcionar como un importante intercambiador de transporte, con un flujo considerable de viajeros, viandantes y vehículos.

A pesar de la compacidad general del plan, se han mantenido espacios amplios entre edificios, incluyendo algunos espacios libres públicos. Esta estrategia podría contrarrestar la densidad de los barrios circundantes y proporcionar áreas de esparcimiento y encuentro en el nuevo desarrollo urbano.

1.3. Estrategia proyectual

LA NAVE COMO LIENZO

La nave industrial se considera un auténtico “lienzo” arquitectónico debido a su carácter inicialmente neutro, que no impone ninguna dirección creativa específica. Este enfoque proporciona la flexibilidad necesaria para que la nave industrial se adapte y transforme según los objetivos del proyecto de moda, convirtiéndola en un espacio versátil y adaptable. Su impresionante altura de techos aporta una sensación de amplitud y verticalidad en su interior, brindando un lienzo en blanco perfecto para una variedad de propósitos y diseños. La fachada original, con divisiones regulares cada cinco metros mediante machones y ventanas comenzando a 2.20 metros de altura, regula la entrada de luz de manera efectiva. Además, las estructuras metálicas, como cerchas y vigas que sostienen el puente grúa, juegan un papel fundamental en la identidad del lugar, evocando su rica herencia industrial y otorgando un carácter distintivo y auténtico al espacio.

VOLÚMENES SUPERPUESTOS A LA NAVE

Dos cajas geométricas contemporáneas se elevan sobre la nave industrial existente, desafiando la gravedad y añadiendo un dinamismo vertical al espacio. Estas cajas se diseñan con líneas limpias y superficies de vidrio envueltas en una doble piel de malla metálica, lo que crea un contraste elegante con la estética robusta de la nave original. A pesar de su audacia y modernidad, el diseño busca una armonía visual con el entorno industrial circundante, respetando la historia y la función de la nave original. Estas cajas, con líneas modernas y acabados de vanguardia, alojan aulas, talleres y áreas de exhibición dedicadas a la moda, el diseño y los oficios artesanales. Su forma audaz y su materialidad contrastan con la historia industrial circundante.

ESPACIO NAVE

Dado el pasado de la nave, es crucial crear un espacio que evoque su memoria industrial. Además, dado el uso previo de la nave y la actividad que albergaba cuando se reparaban las locomotoras de vapor, es interesante destacar la circulación en ese punto.



PROGRAMA

La organización de los espacios se realiza de la siguiente manera:

- División de Espacios: El interior de la nave se divide cuidadosamente en dos zonas principales: una semi pública y otra docente. Esta división se inicia con un hall de entrada que funciona como una transición, marcando el límite entre estas dos áreas.
- Zona Docente: La zona docente se extiende a lo largo de cuatro plantas en la nave. Las dos primeras plantas albergan espacios destinados a talleres y actividades prácticas, promoviendo la participación activa de los estudiantes en proyectos creativos y prácticos.
- Aulas Teóricas Elevadas: En contraste, la última planta alberga las aulas teóricas, ofreciendo un ambiente más tranquilo y propicio para el estudio y la enseñanza teórica. Su ubicación elevada simboliza el crecimiento intelectual que ocurre después de la experiencia práctica.
- Gran Vacío Central: Un amplio espacio central atraviesa verticalmente el edificio, funcionando como un colchón o área de transición. Este espacio central es versátil y puede utilizarse para eventos, exposiciones, presentaciones y como pasarela. Sirve como punto de encuentro y colaboración que conecta las áreas docentes y semi públicas, enfatizando la importancia de la interacción y la comunidad en el entorno educativo.
- Graderío: Se considera importante introducir un graderío que conecte el espacio de entrada, vinculándolo con el área de la nave y el espacio de eventos. Este espacio versátil puede adaptarse a las necesidades de cada actividad que se realice en la escuela de moda.

Planta	Uso	Superficie	
Planta baja			2207.23
Área docente	Hall- Entrada	347.2	
	Aula taller	110.9	
	Aula taller	108.6	
	Aula taller	113.9	
	Aula taller	108.6	
	Aula taller	108.1	
	Aula taller	117.3	
	Áseos	21.3	
	Espacio de trabajo	194.9	
	Aula experimental	102.6	
Área semi-pública	Espacio de trabajo	225.2	
	Bar cafetería	164.2	
	Aseos	34.4	
Planta primera			1695.30
Área docente	Aula taller	108.6	
	Aula taller	112.8	
	Aula taller	108.6	
	Aula taller	108.2	
	Aula taller	115.4	
Área semi-pública	Aseos	21.3	
	Biblioteca	204	
	Sala de conferencias	97.8	
	Zona de exposiciones	114.5	
	Aseos	34.4	
Planta segunda			1391.04
Área docente	Graderío	249.4	
	Zona de vestuarios	16.7	
	Áseos	21.3	
Área semipública	Biblioteca	309.6	
	Tejidoteca	121.7	
Planta tercera			2138.7
Área docente	Aula teórica	108.5	
	Aula teórica	106.8	
	Aula teórica - práctica	160.3	
	Aula teórica	124.8	
	Aula teórica	124.2	
	Aula teórico - práctica	142.7	
	Aula teórica	125.2	
	Aula teórica	111.7	
	Aseos	21.3	
	Área semi-pública	Dirección	28.2
Secretaría		34.1	
Sala de juntas		38.1	
Zona de profesores		395	
Aseos		34.4	

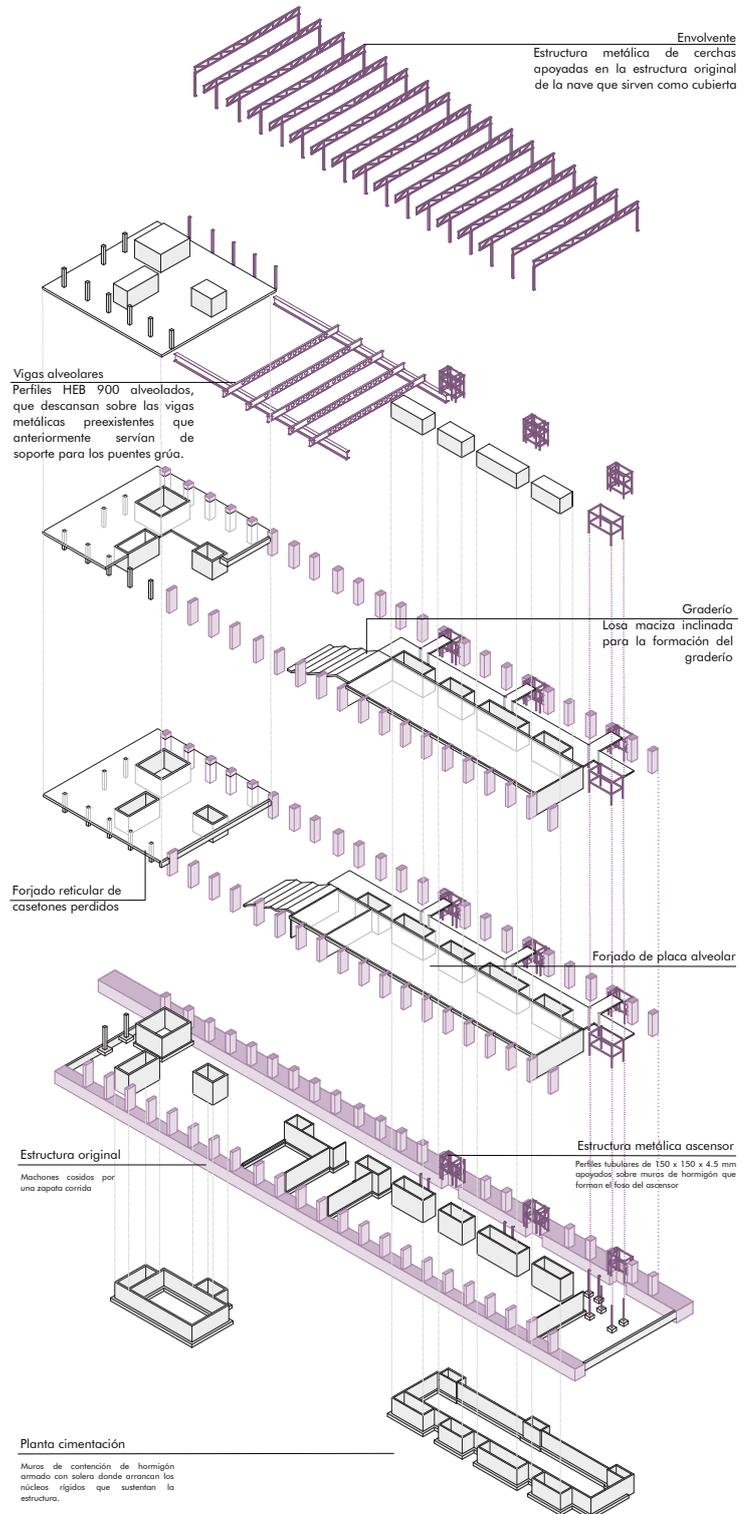
2. Memoria constructiva

2.1. Sustentación del edificio

La estructura de la nave se divide en machones de hormigón armado de grandes dimensiones, dispuestos de manera paralela y equidistante cada 5,00 m a lo largo de sus dos fachadas. Dado que se preserva la totalidad de la estructura original de la nave, se ha elegido un sistema cimentación de muros de contención con zapatas de hormigón armado corridas. Solo aparecen algunas zapatas aisladas para los pilares de acero que sujetan las circulaciones.

2.2 Sistema estructural

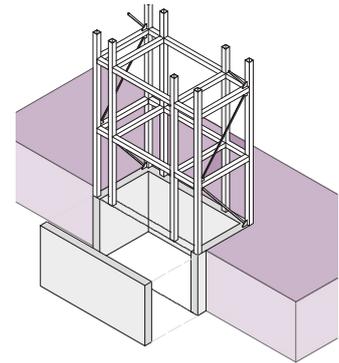
La estructura interna de la nave ha sido cuidadosamente diseñada para maximizar el espacio libre disponible y garantizar la máxima versatilidad. Se han instalado núcleos rígidos de hormigón, en combinación con la estructura de la fachada, con el propósito de absorber y distribuir eficientemente las cargas estructurales, permitiendo así la ausencia de columnas o soportes intermedios que obstaculicen el área utilizable. Esta elección estructural no solo contribuye a la estabilidad y seguridad del edificio, sino que también ofrece flexibilidad en el diseño interior y asegura la durabilidad a largo plazo, elementos esenciales para un proyecto tan diverso y multifuncional como el descrito.



2.3 Estructura de ascensores

Los ascensores se proyectan como elemento clave en el proyecto, por su posición en el volúmen nave y porque es uno de los principales elementos de movimiento.

ascensor se compone de perfiles tubular de 150 x 150 x 4.5 mm, organizados en módulos. Cada planta se divide en dos módulos, y en los laterales de estos se instalan soportes en forma de L de 45 x 45 x 3 mm, que funcionan como tirantes. Para incorporar esta estructura en la nave, se realiza una modificación en la estructura original de la misma. Esto implica cortar y eliminar una pequeña sección de la zapata original. Posteriormente, se anclan muros de contención en estos cortes, a los cuales se fijan los perfiles mediante placas base.



A su vez, estos perfiles se aseguran a la zapata corrida existente, lo que garantiza un refuerzo efectivo de la misma. Los huecos situados en los laterales del módulo del ascensor están diseñados para permitir el paso de instalaciones. Posteriormente, se cierra toda la estructura mediante una malla metálica.

2.4 Envoltente

El edificio se divide en dos partes diferenciadas, pero ambas combinan una envoltente doble piel de chapa metalizada *Codina* tensada por unas pletinas que se sujetan a un sistema de montantes que a su vez se ancla al forjado.

El sistema de fachada implementado se caracteriza por una doble piel que consta de una estructura de perfiles de acero, a la cual se ancla un perfil metálico mediante tornillos y soldaduras, manteniendo de esta manera una tensión constante en la malla exterior. Este enfoque en la fachada brinda múltiples ventajas, incluyendo un control altamente eficiente de la temperatura, la reducción del ruido y la regulación de la iluminación en el interior del edificio. Esta solución no solo mejora el confort ambiental en el interior, sino que también contribuye a la eficiencia energética y al diseño estético del edificio, proporcionando un ambiente agradable y funcional para sus ocupantes.

Se mantiene la integridad de la estructura original, aunque se realizan modificaciones en los huecos de la fachada para incrementar la entrada de luz en las aulas. Los nuevos huecos se crean mediante la instalación de un sistema de muro cortina.

En cuanto a la cubierta encontramos la mayor diferencia entre ambas. El área docente se opta por una cubierta ligera, de vidrio para cerrar el espacio nave a la intemperie pero no visualmente y panel sandwich para la zona de las aulas teóricas.

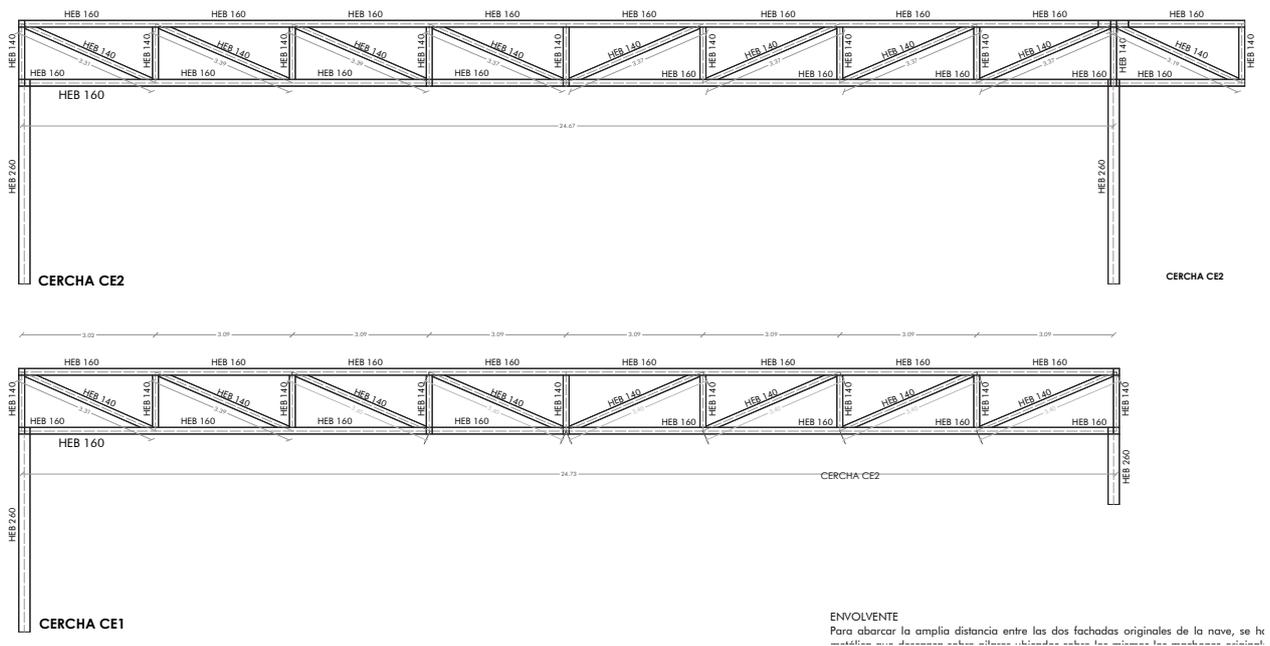


Para abarcar la amplia distancia entre las dos fachadas originales de la nave, se ha elegido una cercha metálica que descansa sobre pilares ubicados sobre los mismos los machones originales de la nave. Uno de los dos tipos de cercha incluye un módulo en voladizo que se extiende para absorber el saliente de la última planta

La estructura está compuesta por diversos perfiles HEB, con perfiles HEB 160 para los cordones superior e inferior, y perfiles HEB 140 para los montantes y los tirantes. Toda la estructura se apoya en perfiles HEB 220.

Todas las uniones se realizan mediante soldadura. En las conexiones con los pilares, se incorpora un refuerzo en los cordones superior e inferior mediante plata bandas.

En cuanto al edificio de la biblioteca se opta por una cubierta invertida con acabado de grava, pues así se pueden colocar las instalaciones en ella sin ningún problema.



2.5 Sistema de particiones

El diseño del espacio destinado a la enseñanza ha sido concebido con una gran versatilidad para adaptarse a las diversas necesidades de las actividades de los usuarios y la cantidad de alumnos por clase. Para lograr esta flexibilidad, se ha implementado un sistema de subdivisión del espacio de aula en tres tipologías diferentes.

TABIEXPERT TX107

Espesor 107 mm

Insonoración

Con mejora acústica 49 dB

Aislamiento interno

Lama mineral de 60 mm

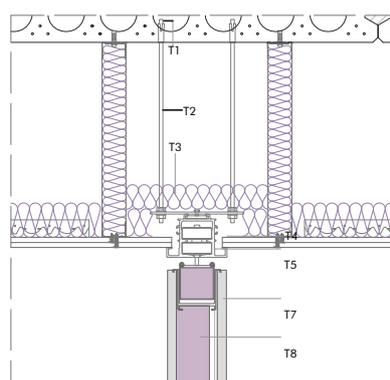
Perfilería

Oculto

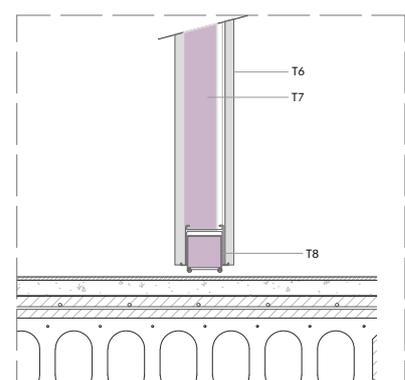
Módulación 120 mm

Acabado Melamína, inofugos.

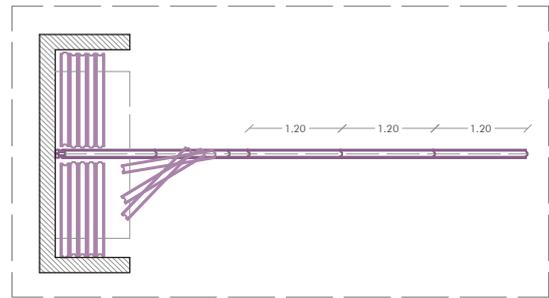
Detalle arranque superior e 1.10



Detalle encuentro inferior e 1.10



Los tabiques son multidireccionales, lo que significa que tienen dos puntos de suspensión y pueden desplazarse fuera de la guía principal. Esto permite que queden ocultos cuando el espacio está abierto, evitando la acumulación de tabiques apilados. Los paneles se desplazan manualmente para facilitar la reconfiguración del espacio según las necesidades específicas de cada actividad.



En términos de acústica, se ha mejorado el aislamiento interno mediante una lama mineral de 60 mm, lo que proporciona un alto nivel de aislamiento acústico de 49 dB, asegurando un ambiente adecuado para la enseñanza. Además, los acabados de melamina son ignífugos, contribuyendo a la seguridad del espacio. En resumen, este diseño versátil y adaptable garantiza un entorno óptimo para el aprendizaje y la enseñanza, proporcionando la flexibilidad necesaria para acomodar diversas necesidades y configuraciones en el espacio educativo.

2.6 Sistema de acabados

El edificio se encuentra dividido en tres zonas claramente definidas, cada una de las cuales refleja una estrategia de diseño y materiales específicos en función de su función y propósito.

La primera zona, conocida como el “espacio nave,” actúa como el corazón del proyecto, conectando y articulando todas las áreas. En este espacio, se ha optado por utilizar materiales y sistemas que evocan el pasado industrial de la nave original. Esto incluye elementos como el hormigón visto, el acero en la estructura y carpintería metálica, así como el microcemento, entre otros. Estos materiales añaden un carácter auténtico y rústico al ambiente, recordando la herencia industrial del lugar.



6. SISTEMA DE INSTALACIONES

6.1 Instalación de acondicionamiento y ventilación

Considerando el uso público de la escuela de moda la instalación de climatización propuesta para el edificio se compone de tres Unidades de Tratamiento de Aire (UTA), siendo un sistema de tipo todo aire alimentado por aerotermia. Este generador suministra a las baterías caliente y fría de las UTA y también a otras instalaciones, como el agua caliente sanitaria.

Una de las unidades de tratamiento, ubicada en la cubierta plana de la biblioteca alimenta exclusivamente este sector para garantizar las condiciones óptimas de confort térmico en cada uso diferenciado. Las otras dos unidades se sitúan en el sótano del espacio nave, apoyadas por bombas de aire que facilitan a las máquinas la impulsión mecánica del aire, la cual quedará oculta en un patinillo de instalaciones.

Una UTA emplea el aire para climatizar los espacios cerrados mediante un sistema tipo mezcla, en el que el aire se impulsa y se extrae desde la zona superior de las estancias como las aulas y los talleres, siendo mezclado y renovado en su interior (velocidad del aire en torno a los 1,5 m/s).

La otra UTA se emplea para acondicionar el espacio nave con un sistema de aire por desplazamiento a baja velocidad (0,4 m/s) desde los niveles inferiores; en cubierta, algunas de las claraboyas son abatibles y permiten la extracción natural del aire. Este sistema de acondicionamiento, apoyado por la iluminación natural, favorece la renovación del aire y asegura unas condiciones confortables de humedad y temperatura en las zonas ocupadas del espacio, siendo además un método de ahorro ya que se reduce la demanda energética. Todas las unidades de tratamiento se instalarán con recuperadores de calor de flujo paralelo de máxima eficiencia.

El trazado se realiza mediante conductos de sección rectangular (80 x 40cm) en los tramos de impulsión y retorno de la UTA, reduciéndose a 30 x 30cm en los tramos terminales. Los cruzamientos entre conductos se producen en situaciones excepcionales donde la sección rectangular y el punto del trazado lo permite. En el caso de los conductos que facilitan la impulsión mecánica de las UTA son de sección circular de 80cm de diámetro.

Los puntos de impulsión del aire serán difusores circulares en el caso del sistema de aire por mezcla, y toberas orientables en el caso del sistema de aire por desplazamiento. En los conductos de extracción se dispondrán rejillas lineales.

Esta diferenciación de sistemas todo aire (dos de climatización y uno de acondicionamiento) se amolda a los diferentes usos del edificio, siendo una respuesta lógica y coherente a la idea arquitectónica del presente Proyecto Final de Máster.

6.2 Instalación de abastecimiento y saneamiento

La acometida de la red de distribución urbana se ubica en el Paseo Farnesio, desde donde se extiende la red de abastecimiento del edificio de manera paralela a la fachada oeste hasta llegar al armario de control, que es accesible exclusivamente para el personal y está situado en la planta baja, cerca del punto de acceso secundario. Desde este armario de control, la red de abastecimiento se dirige hacia el cuarto de instalaciones en la planta sótano, donde se encuentran los depósitos de acumulación de agua fría, que están equipados con un grupo de presión para garantizar un suministro eficiente de agua.

La red de distribución de agua se dimensionará de acuerdo con las condiciones mínimas establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE-DB-HS4). En los puntos de consumo, se garantizará una presión mínima de 10 metros de columna de agua (m.c.a) para grifos comunes. Los caudales mínimos de agua fría en cada tipo de aparato serán los siguientes:

Lavabo: 0,10 litros por segundo (l/s)

Ducha: 0,20 l/s

Inodoro con cisterna: 0,10 l/s

Lavadero: 0,20 l/s

Boca de riego con un diámetro de 30 mm: 1,00 l/s

Dado que las distancias de abastecimiento son superiores a 15 metros, se implementará un sistema de producción de agua caliente centralizada o con retorno. Esto permitirá una recirculación del agua que no se haya consumido, garantizando así una disponibilidad rápida de agua caliente en los puntos de uso.

Además, se cumple con la exigencia básica del CTE-DB-HE4 en cuanto a la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. Se instalarán sistemas de energía solar en la cubierta del edificio que proporcionarán energía al termo eléctrico utilizado para calentar el agua. En caso de que la energía solar no sea suficiente para satisfacer la demanda, se complementará con el suministro de la red general, asegurando así un suministro constante de agua caliente sanitaria en el edificio.

6.3 Saneamiento de agua

El edificio presenta un sistema de gestión de aguas diferenciado para las aguas pluviales y las aguas residuales generadas en su interior.

La red de aguas residuales se encarga de recoger los desechos generados en los núcleos húmedos de los baños y la peluquería ubicados en cada planta. Esta red incluye bajantes y colectores que dirigen la evacuación de los desechos fuera del edificio. En la planta sótano, se ha implementado un sistema de bombeo para elevar los desechos y facilitar su evacuación hacia el exterior. Además, se han instalado sistemas de ventilación primaria para ventilar las redes de aguas residuales, que se canalizarán hacia la cubierta.

Por otro lado, la red de aguas pluviales recoge el agua de lluvia que se acumula tanto en la cubierta inclinada de la nave como en la cubierta plana del volumen exterior adicional. En la cubierta inclinada, se han instalado canalones perimetrales en ambos lados, apoyados cada 5 metros sobre los salientes de los machones de la estructura de las fachadas. Estos canalones cuentan con bajantes cada 5 metros para guiar el agua hacia una arqueta general. En el caso de la cubierta plana del volumen exterior, el agua fluye hacia la fachada norte, donde se dispone un canalón perimetral que recoge el agua y la dirige hacia bajantes ubicadas cada 10 metros.

Esta división de las redes de aguas pluviales y residuales asegura una gestión eficiente de las aguas generadas tanto dentro como fuera del edificio, garantizando su evacuación adecuada y previniendo problemas de acumulación o filtración.

5. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB -SI

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.

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.

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 mediante el cumplimiento de las 6 exigencias básicas SI.

5.1. Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

El edificio se debe compartimentarse en sectores de incendios independientes según las condiciones establecidas en la tabla 1.1 de esta sección. De acuerdo con el Anejo SI A Terminología de uso del edificio, el proyecto se considera como uso DOCENTE, por lo que, se asimila el siguiente criterio de la tabla.

- Docente: si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4.000 m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio. **CUMPLE***

*Se consideran 5.000 m², en lugar de los 4.000 anteriores ya que el edificio consta de sistema de instalación automática de extinción de incendios, pudiendo así duplicar el tamaño del sector un 25% más.

De acuerdo con las condiciones anteriores, el edificio se compartimenta en cuatro sectores de incendios, especificados en el siguiente plano, todos ellos menores a 5.000 m².

- Sector 1: Todos los espacios del área docente ligados a la planta baja por el vacío que crea el espacio nave forman único sector. Estos son, el espacio hall de entrada, las zonas de trabajo, el aula experimental, todas las circulaciones y aseos de las tres plantas de este espacio, el graderío, la zona de pasarela y por último, las aulas teóricas de la última planta.

- Sector 2: Dentro del área docente, los laboratorios y talleres, en planta baja y segunda, forman un sector independiente al primero.

- Sector 3: El área semi-pública desde planta baja hasta la tercera, incluyendo, la sala de exposiciones, biblioteca, sala de conferencias, dirección, administración y zona de profesores forma un único sector independiente.

-Sector 4: Se sitúa en planta sótano y lo forman los cuartos de instalaciones



5.2. Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior

Fachadas

De acuerdo con el DB-SI, las medianeras o muros colindantes con otro edificio deben ser al menos EI 120. **CUMPLE**

En el caso del proyecto, al tratarse de edificios exentos no existen medianeras. La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será C-s3,d0 en fachadas de altura hasta 18 m y B-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m. **CUMPLE**

Cubiertas

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

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 cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1). **CUMPLE**

5.3. Exigencia básica SI 3 - Evacuación de ocupantes

Según el CTE DB - SI, los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m², si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir una serie de condiciones.

Dado que el edificio proyectado se establece un exclusivo uso docente no se produce ninguna compatibilidad de los elementos de evacuación. **CUMPLE**

Cálculo de ocupación

Para calcular la ocupación se han tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2. 1 de la sección del DB -SI en función de la superficie útil de cada zona. 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.

Es decir, se calcula la ocupación de cada ámbito bajo ese criterio. Por ejemplo, al ser un lugar docente se puede afirmar que las personas que estén en las aulas o laboratorios no estarán en las zonas de circulación. Así mismo, solo se considera el espacio de graderío, en el caso de que haya evento, ya que no puede haber un evento en la zona de pasarela al mismo tiempo. Además, los almacenes, son considerados de "ocupación nula" ya que ofrecen un servicio al aula, almacenando material docente. No obstante, siendo un edificio docente se comprende que las fluctuaciones de ocupación pueden variar.

La resistencia al fuego de elementos separadores debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2. para uso DOCENTE. Por lo tanto, para este edificio cuya altura de evacuación no supera en ningún caso los 15 m, la resistencia al fuego de paredes, techos y puertas debe ser en plantas bajo rasante, EI 120, y planas sobre rasante con altura de evacuación menos a $h \leq 15m$, EI60. **CUMPLE**

Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en el edificio se clasifican según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de DB SI. Los locales y las zonas clasificadas de este modo, deben cumplir las condiciones establecidas en la tabla 2.2. del DBSI. **CUMPLE**

De acuerdo con el exigido en el Documento Básico del Código Técnico, Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos, los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la UNE-EN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

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. **CUMPLE**

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 puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- a) Disponer 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, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t, siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación. **CUMPLE**
- b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t, siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado. **CUMPLE**

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. Los cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán nivel T2 conforme a la norma UNE-EN 15619:2014. **CUMPLE**

Planta	Uso	Superficie (m²)	Ocupación
Planta baja			512
<i>Área docente</i>	Hall- Entrada	347.2	174
	Aula taller	110.9	22
	Aula taller	108.6	22
	Aula taller	113.9	23
	Aula taller	108.6	22
	Aula taller	108.1	22
	Aula taller	117.3	23
	Áseos	21.3	7
	Espacio de trabajo	194.9	39
	Aula experimental	102.6	21
<i>Área semi-pública</i>	Espacio de trabajo	225.2	45
	Bar cafetería	164.2	82
	Aseos	34.4	11
Planta primera			297
<i>Área docente</i>	Aula taller	108.6	22
	Aula taller	112.8	23
	Aula taller	108.6	22
	Aula taller	108.2	22
	Aula taller	115.4	23
	Aseos	21.3	7
<i>Área semi-pública</i>	Biblioteca	204	64
	Sala de conferencias	97.8	50
	Zona de exposiciones	114.5	54
	Aseos	34.4	11
Planta segunda			357
<i>Área docente</i>	Graderío	249.4	227
	Zona de vestuarios	16.7	8
	Áseos	21.3	7
<i>Área semipública</i>	Biblioteca	309.6	86
	Tejidoteca	121.7	29
Planta tercera			291
<i>Área docente</i>	Aula teórica	108.5	25
	Aula teórica	106.8	25
	Aula teórica - práctica	160.3	32
	Aula teórica	124.8	25
	Aula teórica	124.2	25
	Aula teórico - práctica	142.7	29
	Aula teórica	125.2	25
	Aula teórica	111.7	22
	Aseos	21.3	7
<i>Área semi-pública</i>	Dirección	28.2	3
	Secretaría	34.1	7
	Sala de juntas	38.1	15
	Zona de profesores	395	40
	Aseos	34.4	11

Total ocupación 1457

Número de salidas y longitud de los recorridos

De acuerdo con lo establecido en la Tabla 3.1. de CTE DB - SI, al ser la ocupación total del edificio mayor a 100 personas, es necesario que exista más de una salida de planta o recinto. El edificio dispone de cuatro salidas al exterior, siendo dos de ellas entradas habituales del mismo y otra dos, secundarias, exclusivas de emergencia.

En el proyecto existen dos condiciones.

-Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente: La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m. **CUMPLE***

* La longitud de los recorridos de evacuación que se indica puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendios con una instalación automática de extinción, es decir, la longitud de evacuación asciende a 31.25 m.

- Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o salida de recinto respectivamente: La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m. **CUMPLE***

* La longitud de los recorridos de evacuación que se indica puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendios con una instalación automática de extinción, es decir, la longitud de evacuación asciende a 62.5 m.

Dimensionado de los medios de evacuación

El dimensionado de los elementos de comunicación se ha realizado de acuerdo a lo que se indica en la tabla 4.1 del CTE DB-SI.

Puertas y pasos

Las puertas de acceso o salida de los medios de evacuación son todas superiores a 0.92 cuando solo disponen de una hoja, en el caso de que haya dos, se establecen en dos hojas de 0.82 m.

Las puertas de salida del edificio están compuestas por dos hojas de 1.10 m, por lo que tendremos un hueco total de 2.20 m que permite una cantidad mayor a la de personas calculadas en la evacuación de ocupantes. Considerando que el fuego se encuentra localizado en una de las salidas y que esta quede inutilizada, permitirían desalojar a los ocupantes por las tres salidas restantes del edificio. **CUMPLE**

Todos las áreas de circulación en los recorridos de evacuación se han dispuesto mayores a 2.00 m. El graderío a su vez cuenta con filas con salidas a pasos por su dos extremos. **CUMPLE**

Protección de escaleras

En la tabla 5.1 del CTE DB - SI se indican las condiciones de protección que se deben cumplir las escaleras previstas para la evacuación.

En el proyecto se dispone de dos escaleras protegidas, una sirve al área docente y la segunda al área semi-pública, ambas con un tramo de escalera de 1.25m de ancho. La primera, pertenece a la llamada área docente, tiene una altura de evacuación de 13.80 m y la segunda, en el área semi-pública, de 12.10 m, ambas menores a los establecido por la tabla 5.1 $h \leq 28m$. Por lo que serían capaces cada una de evacuar a 396 personas **CUMPLE**

Estas sirven también para la evacuación ascendente de la planta sótano, no obstante, cuenta ambas con un vestíbulo de independencia. **CUMPLE**

Así mismo cuenta con una escalera de evacuación no protegida que sirve al área docente, con un ancho de tramo de 1.20 m y una altura de evacuación de 13.80 m, menor a los establecido por la tabla 5.1 donde especifica una $h \leq 14$ m. Por lo que sería capaz de evacuar a 192 personas. **CUMPLE**

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Según el CTE DB -SI 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. **CUMPLE**

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. **CUMPLE**

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida prevista para el paso de más de 100 personas. **CUMPLE**

Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro: Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA. **CUMPLE**

Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio. **CUMPLE**
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia. **CUMPLE**
- 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. **CUMPLE**
- 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. **CUMPLE**
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas. **CUMPLE**

- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección. **CUMPLE**

- Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA. Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

- La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

Control del humo de incendio

No se precisa en este caso al ser un edificio de uso docente y cuya ocupación está por debajo de lo establecido en la norma.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No es de aplicación este punto por tratarse de un edificio de uso docente con altura de evacuación inferior a 14 m.

5.4. Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 del CTE DB - SI4. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad.

Los locales de riesgo especial, así como aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

- Extintores portátiles eficacia 21A -113B a 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial. En el local de instalaciones pertenecientes a lo eléctrico y de instalaciones se colocaran extintores de eficacia CO2 - 21B. **CUMPLE**

- Bocas de incendios, dado que el edificio tiene un uso docente y exceder los 2.000 m² en todo el edificio se colocaran del tipo de 25 mm, situadas cada 25 m, máximo desde todo origen de evacuación y a 5 m de la salida. En las zonas de riesgo especial serán de tipo 45 mm. Situadas cada 25 m, para su alimentación se instalan unos depósitos y un grupo de incendios mixto (eléctrico-diesel). **CUMPLE**

- Hidratantes exteriores, se dispondrá al menos de un hidratante exterior al comprender una superficie construida entre 2.000 y 10.000 m². Esta suministrará agua a los servicios de extinción desde la red de abastecimiento. Itinerario y espacio de aproximación del camión de bomberos por la calle superior del proyecto hacia el interior de la parcela cumpliendo la resistencia del pavimento y con una distancia hasta a fachada del edificio menor a los 23m. **CUMPLE**

- Instalación automática de extinción, dado que la superficie de los sectores de incendios con uso docente no puede exceder los 4.000 m² y don tanto al edificios de sistema automatico de extinción, rociadores, esa superficie asciende hasta los 5.000 m². **CUMPLE**

- Sistema de detección y alarma de incendios, Como la superficie construida excede los 2.000 m² se dotará al edificio de un sistema de alarma que trasmita señales visuales además de acusticas. Así mismo, como la superficie excede los 5.000 m², se dotara de un sistema de detección en todo el edificio. **CUMPLE**

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. **CUMPLE**

5.5. Exigencia básica SI 5 - Intervención de los bomberos

En el proyecto no es de aplicación por tratarse de un edificio con una altura de evacuación descendente de 9,00 m, tal y como indica el apartado 1.2 Entorno de los edificios. No obstante, el espacio de la parcela que rodea al edificio cumple las condiciones tanto de espacio exterior seguro como las condiciones de aproximación y entorno tal y como se justifica a continuación.

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 cumplen las condiciones siguientes:

- a) La anchura mínima libre es 3,5 m.
- b) La altura libre o gálibo es 4,5 m
- c) La capacidad portante del vial es de 20 kN/m².

Entorno de los edificios

El proyecto cumple las condiciones siguientes, a pesar de no ser de aplicación:

- a) anchura mínima libre > 5m.
- b) altura libre 12,15m.
- c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio 13,05m.
- d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas máximo 30m.
- e) pendiente máxima de 10%.
- f) resistencia al punzonamiento del suelo 10 t sobre 20 cm.

El espacio de maniobra está libre de mobiliario urbano, jardines, mojones y cables eléctrico.

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:

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

El proyecto cumple en todos los casos.

5.6. Sección SI-06 Resistencia al fuego de la estructura

En el edificio de uso Pública Concurrencia los elementos estructurales de la planta de sótano será R120, en las plantas sobre rasante para una altura de edificio inferior a 15m, será R60.

Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios:

Riesgo especial bajo- Instalaciones y almacén de materiales combustibles: R 90

Riesgo especial medio – Almacén de materiales combustibles: R120

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio.

6. Mediciones y presupuesto

Teniendo en cuenta el uso docente del edificio el

Módulo de coste (€/m²)

1100

*Módulos de coste incorporados por el Generador de precios de cype para calidades medias

CAPÍTULO

01. Actuaciones previas y movimiento de tierras	2%	159,198.15 €
02. Saneamiento horizontal y puesta a tierra	0.80%	60,646.92 €
03. Cimentación	7%	518,531.12 €
04. Estructura	15%	1,099,983.42 €
05. Albañilería	8.45%	640,583.04 €
06. Cubierta	8.02%	607,985.32 €
07. Cerramientos y divisiones	5.30%	401,785.81 €
08. Pavimentos	4.10%	310,815.44 €
09. Revestimientos y falsos techos	3.46%	262,297.91 €
10. Aislante e impermeabilizaciones	4.04%	306,266.92 €
11. Carpintería exterior y vidrios	13%	966,560.21 €
12. Carpintería interior y cerrajería	3.46%	262,297.91 €
13. Pinturas y varios	4.20%	318,396.30 €
14. Instalación de fontanería	3.10%	235,006.80 €
15. Instalación de climatización y ventilación	8.54%	647,405.82 €
16. Instalación de electricidad e iluminación	4%	327,493.34 €
17. Instalación de telecomunicaciones	1.34%	101,583.58 €
18. Instalación de protección contra incendios	5.48%	415,431.37 €
19. Instalación de evacuación y aparatos sanitarios	2%	159,198.15 €
20. Instalación de elevación	5.36%	406,334.33 €
21. Urbanización y jardinería	2.36%	178,908.40 €
22. Control de calidad	0.68%	51,549.88 €
23. Seguridad y salud	1.14%	86,421.85 €
24. Gestión de residuos	3%	259,265.56 €
	100%	8,783,947.58 €

TOTAL PEM (Presupuesto ejecución material)		
GG	6%	454,851.86 €
BI	13%	985,512.37 €
Total PEC (Presupuesto de contrata)	21%	1,591,981.52 €
Total PEC (Presupuesto de contrata)		
TOTAL PRESUPUESTO DE ADJUDICACIÓN		1,816,293.34 €



Proyecto fin de Máster
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Septiembre 2023