

01. INTRODUCCIÓN

1.1 Orígenes y antecedentes históricos de las Universidades.

A. Las universidades en el mundo:

Surgidas en la Antigüedad, adoptaron su nombre en la Edad Media europea y se difundieron mundialmente junto al proceso de expansión mundial de las potencias europeas.

- Las universidades más antiguas en los cinco continentes: Asia, Europa, África, América y Oceanía son las fundadas antes de 1500.
- Siglo VIII aparecen los hospitales que se vincularán estrechamente con las escuelas de medicina, terminando por definir un **modelo empirista, laico, tolerante y riguroso** de universidad.
- El nuevo modelo adoptado se caracterizó por el rigor en el estudio, y muy especialmente por la investigación y la enseñanza de la medicina. Este modelo dió origen al *college*, característico del sistema de altos estudios estadounidense, e inspirará el surgimiento de la universidad moderna en Europa.
 - Universidad de Bagdad (*Bayt al Hikma*, fundada a fines del siglo VIII)
 - Universidad de Córdoba (España, fundada en el siglo VIII):
 - Universidad de Samarcanda: contaba con un importante observatorio.
 - Universidad de Damasco: a partir de la fundación de la Escuela de Medicina en 1158 se convirtió en el centro científico de Siria.
 - Universidad de El Cairo (Al-Azhar, fundada en 988):
 - Universidad de Salerno (Italia, fundada en el siglo X): modelo directo de muchas de las universidades europeas existentes en la actualidad.



(1)



(2)



(3)



(4)

B. Surgimiento de las universidades en Europa:

Antecedentes

- En Grecia, Platón fundó la Academia en el año 387 a.C.
- Universidad de Alejandría (Egipto)
- Las **escuelas monacales**, ubicadas en los monasterios, preparaban a niños y jóvenes para la vida religiosa; constaba generalmente de dos escuelas, la escuela interior reservada a los futuros monjes, y la escuela exterior para aquellos jóvenes que deseaban ser sacerdotes.
- Las **escuelas catedralicias** o **episcopales** son instituciones de origen medieval que se desarrollan alrededor de las bibliotecas de las catedrales europeas con la función específica de la formación del clero. Su origen está en las escuelas municipales romanas, las cuales, tras la caída del Imperio de Occidente y la subsiguiente desaparición de las instituciones romanas, terminan por adherirse a la Iglesia, única organización que sobrevive a la disolución imperial.
- Tanto las escuelas monásticas como las episcopales comparten un mismo programa de estudios: la enseñanza de las siete artes liberales: el *trivium* (gramática, retórica y dialéctica) y el *cuadrivio* (aritmética, geometría, astronomía y música).



(5)



(6)



(7)

- Hacia el siglo XII empiezan a enseñar maestros que no están vinculados a ninguna escuela monástica o episcopal determinada y nace el fenómeno de la "movilidad" estudiantil. Los centros pasan a ser promovidos directamente por los Papas y los Reyes. Paulatinamente se sustituyen las escuelas monásticas por nuevos centros a los que se les denomina *Studium Generale* (estudio general).
- Fueron los *Studium Generale* de más competencia los que se convirtieron en *universitas* (universidades). El documento más antiguo en el que aparece la palabra *universitas* con este significado es del papa Inocencio III e iba dirigido al Estudio General de París.

01. INTRODUCCIÓN

- Las universidades:

- Toda universidad admitía estudiantes y maestros de las distintas naciones y aspiraba a dar títulos que fueran universalmente valederos. Esta necesidad de *universalidad* hace que se recurra a autoridades universales como los papas y reyes para que expidan las “licencias”.
- Este hecho lleva a los historiadores a afirmar que “**hay pocas universidades en cuya partida de nacimiento no se encuentre un documento pontificio o por lo menos la intervención de un delegado de la Santa Sede**”.
- Las universidades europeas se conformarán como comunidades de maestros y estudiantes. En la Edad Media europea, la palabra universidad (en *latín* *universitas*) se utilizaba para designar cualquier *gremio* corporativo. Tanto podía ser la universidad de los zapateros, como la universidad de los herreros.

- Las primeras universidades europeas:

Bolonia (8),
Nôtre Dame (9),
Oxford (10)



(8)



(9)



(10)

1.2 La evolución histórica del espacio físico de la Universidad.

Decía el maestro alemán Ludwig Mies Van der Rohe que “La Arquitectura es la voluntad de una época traducida el espacio”. Extrapolando dicha visión a la esfera de la Educación Superior, su forma construida es el reflejo material de las distintas visiones que las culturas han tenido sobre la misión de la Universidad en cada etapa histórica.

La evolución de la Universidad a lo largo de la historia es, en efecto, narrable a través de su Arquitectura.

1era Etapa: Forma claustral:

Los monasterios, fundamentados en la cultura de la colectividad, idearon un ámbito interno que respondería idóneamente a su vocación como corazón vivencial: el claustro, espacio de la transmisión del conocimiento, dentro del cual se transmitía la Verdad Absoluta en cuanto que fundamentada en lo divino, como fiel reflejo de la filosofía teológica de la época

La presencia de las composiciones de esencia claustral comienza a partir del siglo XIII, si bien desde comienzos de la centuria precedente, ya se habían establecido importantes Instituciones como Bolonia (1088), Oxford (1167) y París (1170).

En el caso de España, los pioneros fueron el *Estudio General* de Palencia (1212), desaparecido prematuramente, y antecesor de las históricas Universidades de Salamanca (1218), Valladolid (1260), Alcalá de Henares (1293) o Lérida (1297).

2a Etapa: Universidad moderna:

i. Modelo británico. (11)

El modelo británico, ilustrado por Cambridge y Oxford, fue pionero en la configuración de lo que podría entenderse como una segunda “Ciudad del Saber”.

El *college* poseía autonomía tanto respecto al Estado como a la propia Universidad.

En la Arquitectura del *college* se pueden leer las claves de su identidad insular. En su configuración en *planta*, esencialmente cuadrada o rectangular (denominada *quadrangle*), puede contemplarse fácilmente la huella de la tipología monacal, *el claustro*, dentro del cual el control de la vida estudiantil era más directo.

La geometría del corpus arquitectónico de los colleges, de marcada regularidad compositiva, facilitaba una fluida adaptación a las divisiones del tejido ciudadano. La multiplicación de estas estructuras arquitectónicas colegiales consiguió que cristalizase uno de los paradigmas universitariourbanos más emblemáticos que ha dado la historia de la Universidad.

01. INTRODUCCIÓN

ii. Modelo francés. (12)

En el inicio del siglo XIX, la filosofía napoleónica, fundamentada en la identificación del principio de la Razón como Razón de Estado, tomó forma como una Universidad imperial vocacionalmente dependiente, centralizada y burocrática.

La permanente revisión del Saber se transitó hacia los “saberes específicos”. Sustentada en dicho principio académico, la Universidad se ocuparía de formar a los distintos profesionales y funcionarios de la sociedad, como lógica consecuencia de su orientación como servicio público y entidad supeditada al Estado.



(11)



(12)



(13)

La dimensión urbanística del naciente modelo napoleónico quiso situar su centro en París, como núcleo trascendental de toda la Institución nacional. Los edificios docentes se desplegaron conforme a una estructura policéntrica.

La Universidad se identificaba con la ciudad, tributando a la Utopía iluminista, y desplegándose mediante un elenco de conjuntos pabellonarios, consecuencia de la fragmentación en cátedras y departamentos.

iii. Modelo alemán. (13)

En Alemania, Guillermo de Humboldt creó en 1810 la Universidad de Berlín. Académicamente, apostaba por la búsqueda permanente de la Verdad a través de la investigación conjunta entre profesores y alumnos.

En lo que se refiere al afán de libertad, la Universidad se configuró como una sociedad con notable grado de autonomía respecto al Estado.

De modo similar a los casos inglés y francés, la Institución germana se adscribía a grupos sociales minoritarios, de signo burgués y espíritu liberal.

En materia de implantación espacial, la Universidad optó en su origen por adaptar una obra preexistente, el Palacio del Príncipe Heinrich. Esta emblemática pieza del Berlín oriental era heredero de la tradición de **macroedificio compacto**, uno de cuyos representantes más significados había sido el renacentista *Archiginnasio* de Bolonia. El Palacio berlinés mostraba rasgos neoclasicistas, detectándose igualmente ciertas pinceladas del *Quattrocento*, en cuanto a elementos decorativos. La evolución en el tiempo de la Universidad *humboldtiana* supuso que, tomando como núcleo la sede original, se fueran centrifugando en los alrededores las nuevas construcciones universitarias entre las que destaca el conjunto de la *Charité*, dedicado al área de Medicina. La Universidad, en consecuencia, espoleaba el crecimiento urbano en un sector de alta representatividad multiinstitucional.

iv. Modelo americano.

El **campus** norteamericano estaba orientado a la consecución de una *Ciudad Ideal*.

La nueva “Ciudad del Saber” americana anhelaba la creación de un mundo autosuficiente, alejado del mundanal bullicio.

La génesis del *campus* partió del *college* británico, pero trasladándolo a un paraje de dominio de la Naturaleza, en el cual asentar la pequeña ciudad idílica segregada y autosuficiente.

El *campus* pretendió ser la manifestación urbanística de la mentalidad y personalidad social, cultural y económica del país. La energía motriz del modelo urbanístico bebía en las fuentes de la Utopía revolucionaria o de la ilusión, para propugnar la implantación del *campus* al margen de la ciudad. Así, tomó cuerpo el “*Academical village*”.

v. Modelo actual, modelo de la comunicación.

La Universidad ha transitado en décadas recientes por itinerarios que la han conducido al interior de los ámbitos del “terciario avanzado o decisonal”, puesto que su espacio está muy vinculado al de la decisión económica elitista, habiéndose relegado a un segundo plano en muchos casos el ideal de “Ciudad del Saber”, o el sentimiento utopista.

La masificación universitaria aún impregna muchos complejos docentes, pero las bases metodológicas que inspira el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) están auspiciando un modelo basado en grupos reducidos, acorde con el nuevo paradigma del aprendizaje centrado en el alumno. En paralelo, se camina cada vez más de la mano de los avances científicos y tecnológicos. Y es en este aspecto donde se debe estar alerta en un aspecto crucial: la Utopía de la comunicación. Las más novedosas propuestas en materia de implantación física docente propugnan la disolución de este último adjetivo, sustituyendo así lo corpóreo y material de los contenedores arquitectónicos por lo inconsútil de los modernos canales de telecomunicación. Surgiría así una hipotética “Ciudad virtual del Saber”, articulada sobre las autopistas de la información

“*Internet transmite datos, no valores*”. La comunicación mediante estos sistemas cargados de virtualidad es siempre unidireccional, y por tanto opuesto a uno de los fundamentos del hecho formativo: que el aprendizaje en comunidad, de modo colectivo, genera siempre un conocimiento mayor que si se realiza mediante la suma de aprendizajes individuales. Y, de nuevo, emerge la Arquitectura como vehículo para garantizar que el contacto personal sea verdaderamente un soporte de la educación; en otras palabras, la Arquitectura como construcción de la Utopía.



(14)

01. INTRODUCCIÓN

1.3 La Universidad Popular.

Una **Universidad Popular** es una organización o institución educativa y cultural creada por grupos, asociaciones y organizaciones sociales para promover la educación popular de saberes teóricos y prácticos dirigida a toda la población, en especial a sectores populares - trabajadores(proletariado), campesinos, emigrantes, mujeres- que no tienen acceso a la educación. En su ideario las Universidades Populares son asociaciones sin ánimo de lucro.

Su origen y desarrollo se produce en Francia a finales del siglo XIX y principios del XX extendiéndose por otros países de Europa y después por el resto del mundo.

- **Denominación:**

La denominación de Universidades Populares incluye numerosas organizaciones y asociaciones, creadas en el ámbito de los municipios y ayuntamientos, de carácter cultural, educativo, político y social. Desde su inicio en 1899 continúan creándose durante el siglo XX y el XXI, tanto en Europa como en América, Asia y África.

Cuando el público al que van dirigidas las universidades populares es solamente adulto también se denominan escuelas de adultos y escuelas nocturnas, creadas específicamente para que los trabajadores pudieran asistir después de la jornada laboral. También existe el término de educación continua o educación por extensión para referirse a la educación durante toda la vida.

Los organismos educativos que se encargan de esta formación no solamente son las Universidades Populares, también las Universidades oficiales y otras instituciones acogen estas prácticas de formación continuada.

Las Universidades Populares activas en los países desarrollados vienen a cubrir aquellas deficiencias o aspectos que no cubre la enseñanza oficial o sectores de la población que se encuentran fuera de la formación reglada establecida por el Estado. En los países menos desarrollados siguen cumpliendo la función inicial para la que fueron creadas en Francia y otros países de Europa: alfabetización, formación de las mujeres, protección de la infancia, organización de las comunidades, desarrollo económico y social, formación técnica y científica así como de desarrollo artístico y cultural.

- **Historia de las Universidades Populares:**

a. Origen del término Universidad Popular:

El concepto original se atribuye al maestro, escritor, poeta, filósofo y pastor luterano danés Nikolai Frederik Severin Grundtvig (1783–1872).

Grundtvig se inspiró en el Informe para la Organización General de la Instrucción Pública del francés Nicolas de Condorcet escrito en 1792 durante la Revolución francesa. Las actuales escuelas libres y los colegios populares de Dinamarca son herencia de su gran influencia.

La primera Universidad Popular de Francia

La primera Universidad Popular francesa aparece en París en 1899 a iniciativa de George Deherme y los trabajadores de Montreuil-sous-Bois. En 1899, Deherme hace un llamamiento en la revista La Coopération des Idées en favor de la enseñanza popular superior con el objetivo de formar alproletaria para el futuro. La llamada recibe múltiples apoyos, entre otros los de Gabriel Séailles defensor y gran promotor de las Universidades Populares. Ese mismo año, 1899, también se constituye la Federación de Universidades Populares. En Francia tuvieron un gran desarrollo y expansión llegando a contabilizar 230 Universidades Populares.

Las Universidades Populares en España

- En España, durante la segunda mitad del siglo XVIII las Sociedades Económicas de Amigos del País -de origen y objetivos iniciales muy distintos a las universidades populares-, fomentaron el desarrollo del país y el impulso de la agricultura, el comercio y la industria, favoreciendo la difusión de la cultura, el debate político y la formación a distintos grupos de la sociedad. Muchas de estas sociedades desarrollaron escuelas populares dirigidas a todos los ciudadanos.
- La primera Universidad Popular en España viene de la mano del grupo Krausista de Asturias que promueve en Oviedo su creación en el año 1896 con el objeto de extender la cultura, que era patrimonio de una minoría, al pueblo. Las Universidades Populares tuvieron una pervivencia escasa.
- En 1903 Vicente Blasco Ibáñez funda la Universidad Popular de Valencia que perdurará hasta 1928. Otras se crearon y tuvieron, en la mayoría de los casos, vidas efímeras: Madrid (1904-1911), Sevilla (1905-1910), la Universidad Popular Católica de Valencia (1906-1915), La Coruña (1906-1911) -impulsada por Wenceslao Fernández Flórez-, Segovia (1919) -impulsada por Antonio Machado- y que pervivió hasta el fin de la segunda república.
- El proyecto de la Escuela Nueva fue un gran hito. Se creó en 1910 por el historiador y político Manuel Núñez de Arenas. La Escuela Nueva contará con el apoyo y colaboración, entre otros, de Azaña y Leopoldo Alas.
- Durante la Segunda República aparecieron proyectos muy ambiciosos, coordinados y promovidos por la Unión Federal de Estudiantes Hispanos (UFEH) y la Federaciones Universitarias de Estudiantes Locales (FUE). Muchos proyectos tuvieron que hacerse más modestos y plantearse la lucha contra el analfabetismo.

- **Las Universidades Populares en Alemania**

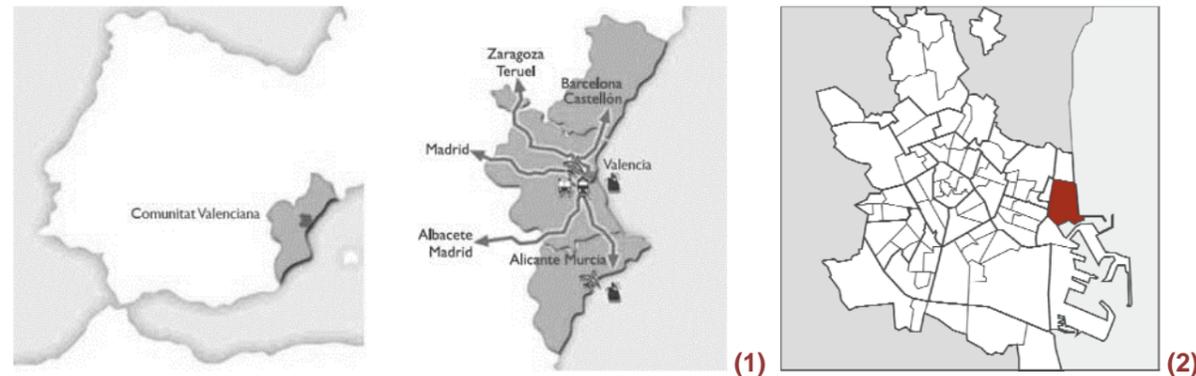
En Alemania son denominadas volkshochschule (VHS, escuela de adultos en español). Es una institución pública orientada a la formación continua de adultos que ofrece cursos de distinta temática (idiomas, informática, política, graduado escolar, cocina...) que duran entre una y quince semanas. El primer volkshochschule fue fundado en Berlín en 1902 bajo el nombre Freie Hochschule Berlin.

01. INTRODUCCIÓN

02. ARQUITECTURA - LUGAR

2.1 Análisis del territorio.

A. Situación zona de proyecto: Barrio Cabañal, Valencia:



B. El barrio Cabañal-Cañamelar :

- En valenciano, el Cabanyal - el Canyamelar) es un barrio de la ciudad de Valencia (España), perteneciente al distrito de Poblados Marítimos.
- Está situado al este de la ciudad y limita al norte con Malvarrosa, al este con el mar Mediterráneo, al sur con Grao y al oeste con Ayora, Illa Perduda y Beteró.
- Es un antiguo barrio mariner de la ciudad de Valencia, que entre 1837 y 1897 constituyó un municipio independiente llamado Pueblo Nuevo del Mar (El Poble Nou de la Mar en valenciano). Su peculiar trama en retícula deriva de las alineaciones de las antiguas barracas paralelas al mar. Pueblo principalmente de pescadores, pronto se convirtió en una zona de interés como lugar de descanso y ocio. Su población en 2009 era de 21.101 habitantes.

C. Historia del Cabañal-Cañamelar :

- El primer núcleo de población que surgió en la zona fue una pequeña agrupación de chozas y barracas a los lados de la acequia de los Ángeles, que había tomado su nombre de la pequeña ermita de Nuestra Señora de los Ángeles, situada donde se levanta actualmente la iglesia del mismo nombre.
- La agrupación de viviendas situadas al norte de la acequia tomó el nombre de Cap de França (Punta de Francia), mientras que la situada al sur, más populosa, tomó el nombre de Cabanyal (Cabañal).
- Ya a finales del siglo XVII el Cabañal se convirtió en un sitio popular para los valencianos que deseaban vivir entre la playa y la huerta, por lo que comenzaron a construir alquerías cerca de las cabañas. Un par de incendios arrasaron casi totalmente la población a finales del siglo XVIII, por lo que se decretó que en adelante las casas se construyesen como las de la huerta, formando calles anchas y alineadas.
- El Cañamelar surgió aproximadamente por aquellas fechas, y parece que tomó su nombre del cultivo de la caña de azúcar (en valenciano canyamel), que se cultivó allí hasta mediados del siglo XVIII. Desde entonces el crecimiento ha sido continuo y simultáneo en los tres núcleos, que acabaron convirtiéndose en uno sólo a mediados del siglo XIX.

D. El Pueblo Nuevo del Mar :

- El Pueblo Nuevo del Mar se constituyó como municipio independiente con ese nombre en 1821. Fue un pueblo principalmente pescador, y sus límites eran al sur con Villanueva del Grao, al este con el mar Mediterráneo, al oeste con el Partido de Santo Tomás de Valencia, y al norte con la acequia de la Cadena (actual Malvarrosa). En esencia, el territorio que ocupaban las edificaciones y el terreno más inmediato.
- Estaba subdividido en tres grandes bloques. El más próximo al Grao es el Cañamelar, que se extendía desde el Riuet hasta la acequia de Gasc o del Gas. El Cabañal se extendía a continuación desde la acequia del Gas hasta la acequia de los Ángeles y la Punta de Francia desde la de los Ángeles hasta la acequia de la Cadena. En el Diccionario de Madoz (1845-1850) aparece la siguiente descripción:
 - PUEBLO NUEVO DEL MAR: lugar con ayuntamiento de la provincia de Valencia (1/2 legua); Situado al Este de esta ciudad, en la playa del mar, y a la izquierda de la desembocadura del río Turia.
 - Tiene 1,200 casas y chozas, una casa de ayuntamiento, en cuyo piso bajo está la cárcel, 2 escuelas de niños y 4 de niñas; una iglesia parroquial (Ntra. Sra. del Rosario) aneja a la de Sto. Tomás de Valencia, situada en la parte de la población que antes se llamaba Cabañal, y un cementerio al Oeste del pueblo inmediato a la iglesia.

02. ARQUITECTURA - LUGAR

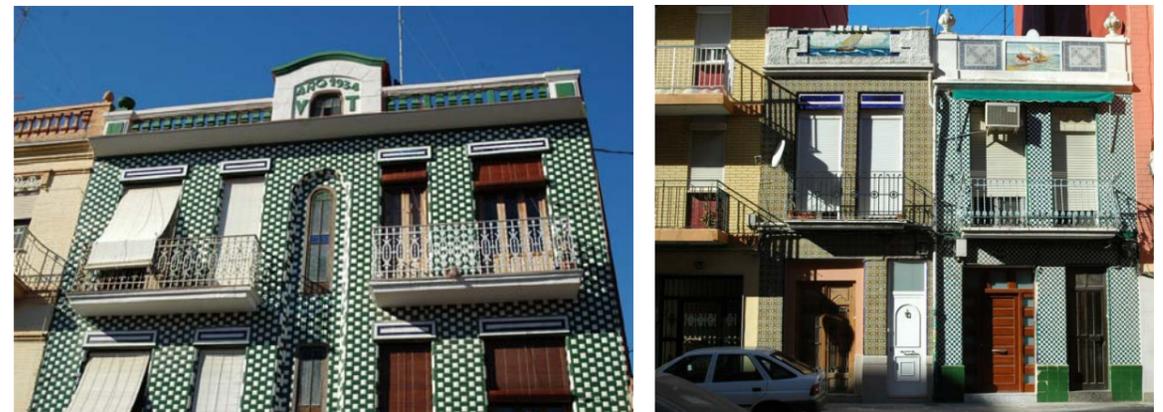
- Los vecinos se surten para sus usos de 2 fuentes, denominadas de Gas y de la Cadena, y de otra que existe inmediata al pueblo, cuyas aguas son de muy buena calidad.
 - Carece de término propio, y la jurisdicción de su ayuntamiento solo se extiende al caserío del pueblo. El terreno de sus inmediaciones es arenisco; cruzan el pueblo algunas acequias de la que sirven para riego de la huerta de Valencia.
 - Hay 2 caminos que dirigen á Valencia, uno por la huerta que se halla en estado regular, y el otro por el nuevo del Grao, que es hermoso.
 - No hay más industria que la pesca, en la que se ocupan muchos de sus habitantes.
 - Población:765vecinos,4,857almas
 - Hasta principios de 1837 no tuvo tal denominación este lugar, ni aun el carácter de pueblo; eran 2 barrios del partido de Sto. Tomás de Valencia, conocidos con los nombres de Cabañal y Cañamelar.
- Alrededor de la década de 1840 convergen tres factores que ayudan a formar su actual fisionomía. En primer lugar, la construcción de nuevos diques para el puerto cohiben la retirada del mar y el consiguiente crecimiento de la zona litoral; en segundo lugar, el poblado, con un ayuntamiento independiente, está abierto a nuevos proyectos; y en tercer lugar, el proceso de desamortización da gran importancia a la delimitación los terrenos edificables y la propiedad del terreno. Estos elementos dieron lugar a la elaboración de un ambicioso plan urbanístico para la zona, aunque en 20 años sufrirá muchas modificaciones, motivadas sobre todo por la llegada del tren al Grao, y el consiguiente aumento de la demanda turística.
 - El Pueblo Nuevo del Mar perdió su independencia, junto a la Villanueva del Grao, en 1897.

E. El siglo XX: la incorporación al municipio de Valencia:

- La entrada en el siglo XX traería muchas novedades para el Pueblo Nuevo del Mar; la principal, la pérdida en 1897 de su independencia y la incorporación de su Ayuntamiento, a todos los efectos, al municipio de Valencia.
- En 1900, Sorolla y Benlliure son declarados hijos predilectos de Valencia, y se rotulan con sus nombres la mitad de la calles de las Barcas y la Plaza de la Pelota. Son los días en los que en el Cabañal se produce la apertura del restaurado Teatro de la Marina, al cual se podía acudir en tranvía eléctrico, que el 23 de marzo de 1900 había sustituido al de vapor.
- En 1909, mientras en Valencia se viven jornadas de exaltación regional, en Barcelona el malestar general explotó provocando la Semana trágica. El gobierno proclama el estado de guerra. En el Cabañal, para albergar a los heridos, se utiliza un edificio que parecía haber sido construido como hospital: la Lonja del pescado, que la Marina Auxiliar está concluyendo en la playa de Levante.
- En 1957 la riada de Valencia afecta considerablemente a los poblados marítimos, ya que las calles en dirección al mar parecen auténticos torrentes impetuosos. El agua cubría las plantas bajas de las casas del Cabañal, muchas eran de una sola altura.

F. Patrimonio:

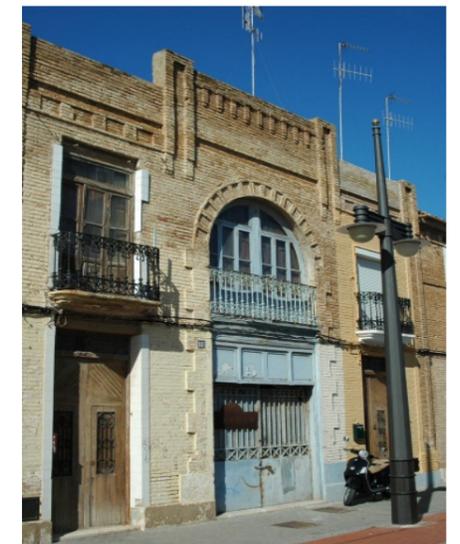
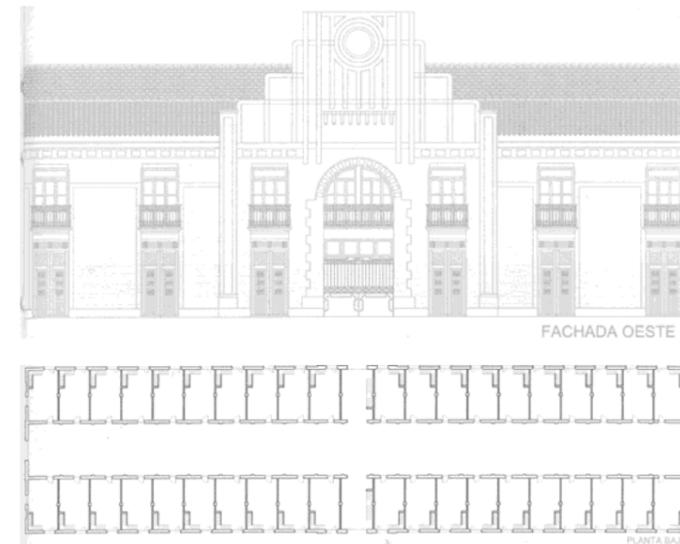
- El núcleo del Cabañal-Cañamelar fue declarado BIC (Bien de Interés Cultural) a iniciativa del grupo parlamentario de Esquerra Unida del País Valencià, por la Generalitat Valenciana en el año 1993, entonces gobernada por el Partido Socialista del País Valencià. En el decreto se incide en la peculiaridad de la trama urbana del barrio, en las que se desarrolla una arquitectura popular de clara raigambre eclecticista.¹⁶
- Desde 1998, el barrio se encuentra afectado por un plan urbanístico del Ayuntamiento. El Plan de Especial de Protección y Reforma Interior (PEPRI), impulsado por el Gobierno local y autonómico, esta vez en manos del Partido Popular, pretende la prolongación de la Avenida Blasco Ibáñez sobre la trama protegida del Cabañal, como elemento central de un plan de rehabilitación urbana. El plan, que comporta el derribo de 1651 viviendas, ha sido rechazado por parte de unos vecinos y apoyado por otros (el Partido Popular obtuvo la mayoría absoluta en este barrio en las últimas elecciones generales), y actualmente se encuentra paralizado judicialmente.



02. ARQUITECTURA - LUGAR

G. La lonja del Pescado:

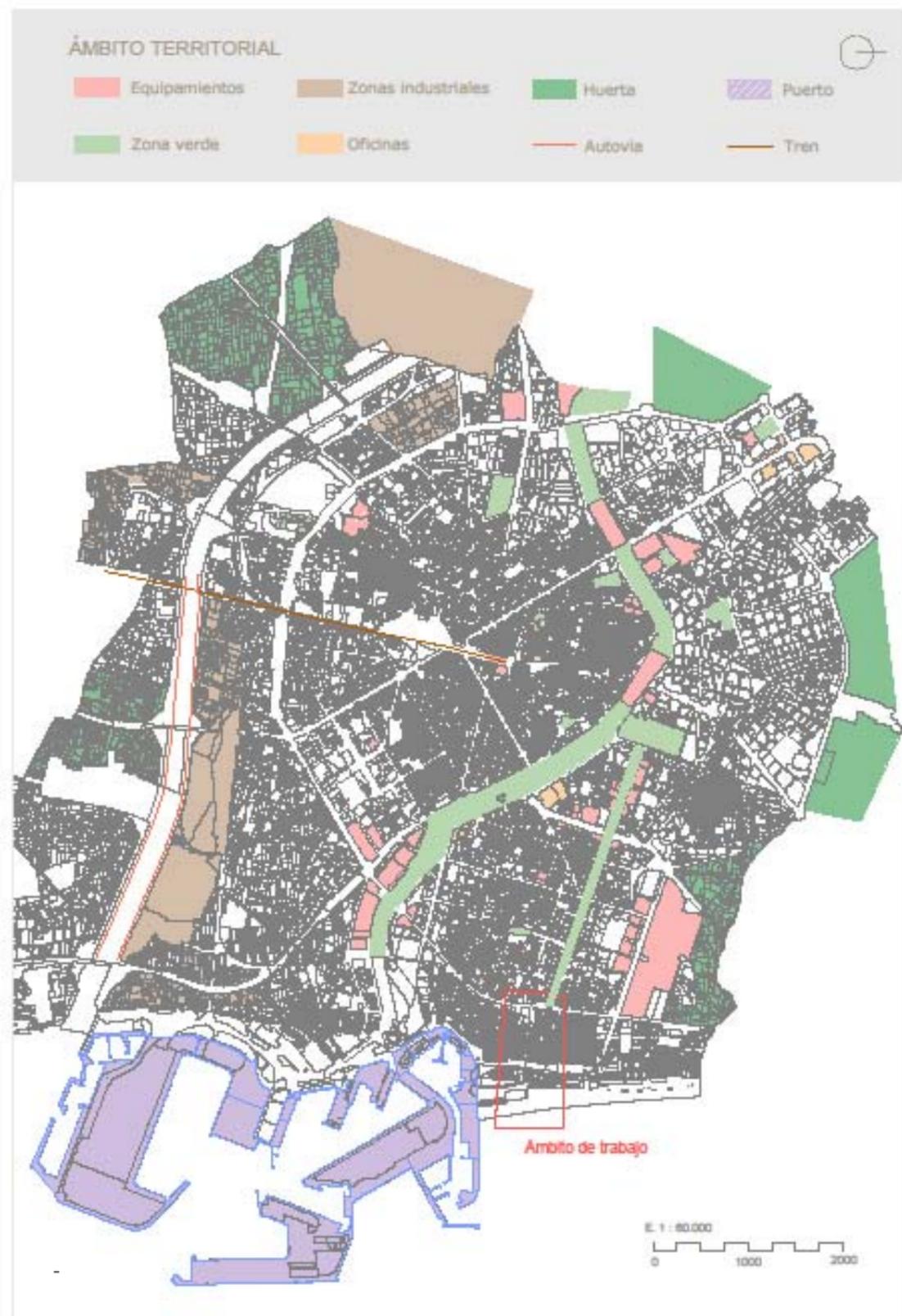
- El edificio de la Lonja se construye sobre terrenos concedidos a la sociedad Marina Auxiliante. Esta sociedad tenía por objeto “la prestación del servicio de sanar y botar embarcaciones denominadas del **bou** y las dedicadas al cabotaje que pertenezcan a los socios...” Lamentablemente queda disuelta el 13 de Septiembre de 1996, lo cual cerraba una importante fuente de información acerca del edificio.
- La Lonja, tuvo diferentes usos. El primero de ellos como hospital para los soldados heridos que llegaban al puerto de Valencia, durante la campaña española de Melilla en 1909, bajo el gobierno de Maura.
- El edificio estuvo destinado a Lonja, donde se subastaba el pescado, almacén de artes de la pesca y por último a viviendas y oficinas de la mencionada sociedad.
- Su valor histórico y social se pone de manifiesto en cuanto que su entorno nos habla de la industria pesquera de la zona, del incremento de movimiento en el puerto, la demanda cada vez mayor de pescado y de la mejora de las comunicaciones a partir de finales del siglo XIX, así como de la incipiente proliferación de sociedades filantrópicas, sociedades constructoras de casas obreras y algunas cooperativas de producción y construcción.
- Estilísticamente, La Lonja se nos muestra como un tipo de Arquitectura de carácter funcional, sobria y austera, no adscribible a un estilo puro, sino que recoge muchas tendencias del eclecticismos modernista-historicista, sin que por ello, deje de constituir una excelente muestra arquitectónica, en la que se conjugan perfectamente sencillez compositiva y belleza de formas, respondiendo a las necesidades para las que fue pensada. En su construcción destaca la sencilla labor ornamental que forma el propio ladrillo visto, la labor de herrería de balcones y rejas en los portones principales y también la carpintería, lo cual denota que en ella trabajaron excelentes profesionales.
- Se trata de un edificio de planta rectangular, conformado por dos bloques de viviendas adosadas, que configuran un espacio central alargado de uso público comunitario. Este patio recuerda la nave central de las antiguas basílicas, ya que sobresale ligeramente sobre las viviendas laterales y recibe iluminación mediante dos vanos circulares en la parte superior de los testeros, que acusan la sección transversal.
- En las entradas a la nave interior es donde se denota el carácter semipúblico del mismo, ya que introducen un cambio de escala importante en las fachadas. Es en éstas donde mejor se refleja esta configuración, al estar tratadas como fachadas de iglesias, sin dejar de utilizar siempre el ladrillo como material constructivo.
- Podemos, en primer lugar realizar una lectura formal de los testeros norte y sur, muy similares entre sí. En el remate de carácter modernista, figura la fecha de su construcción. Éste se apoya en una especie de frontón triangular, interrumpido por simuladas pilastras de orden gigante. Todo ello enmarcado por una especie de entablamento que juega a esconderse para reaparecer de nuevo, pretendiendo dar a la fachada un efecto de claroscuro. En ambos extremos, adornos a modo de contrafuertes y al centro, un óculo de ventilación circular.
- También llama poderosamente la atención el arco de medio punto que acoge un gran ventanal, rodeado por falsas dovelas del mismo material y cerrado por una reja de hierro con motivos florales.
- En la fachada sur del edificio (C/. Columbretes) encontramos prácticamente la única alusión a su principal uso, por el detalle de dos peces entrelazados en la reja de la puerta de acceso. Esta cancela, presenta una labor de herrería que combina motivos florales y geométricos.
- Es de destacar la fachada recayente en la Plaza Hombres de la Mar donde más se acentúa el cambio de escala al que aludíamos anteriormente por el enorme y airoso remate que recoge sus tres vanos inferiores al que se incorporan líneas geometrizarantes que le confieren un toque de modernidad.
- Las salas laterales de las viviendas recogen la tradición constructiva de las casas populares. De esta zona destaca el recercado de esquinas y huecos, así como la banda horizontal de debajo de la cornisa (de donde pendían las poleas), que abundando en símiles clásicos, podría hacer alusión a un entablamento dórico. Estas salas laterales se resuelven con muros de carga de ladrillo. También es de destacar aquí la labor de herrería de balcones y rejas, la madera noble de las puertas, así como su diseño sencillo, pero no exento de dignidad.
- En contraposición el espacio central está cubierto a base de cerchas de madera. De esta nave central podríamos decir que, si bien nos recuerda, como hemos señalado anteriormente, la de las antiguas iglesias de planta basilical, también podría estar en línea con cierta tipología industrial, aquí resuelta de forma más humilde y doméstica, utilizando un material más tradicional, como es la madera.
- En líneas generales, y para concluir, con las lonjas se abandona lo que se llama tradición funcional y, también arquitectura vernácula, para volver nuevamente a la arquitectura monumental. El mantenimiento del carácter monumental de este tipo de edificios depende, en último extremo, de la relación con su entorno y de una firme intención de reconocer el valor que desde el punto de vista de la colectividad poseen los mismos, por lo que las entidades locales deberían delimitar las zonas que serían amparadas por la declaración de áreas a conservar. Esta lonja del pescado, se encuentra situada en un enclave marítimo que ha perdido su original idiosincrasia, por lo que debería continuar con su uso actual de viviendas, aunque ya no conserve su funcionalidad inicial. Existen muchos ejemplos de antiguas lonjas rehabilitadas para albergar museos, residencias, etc. En este caso, el edificio objeto de estudio tuvo una doble finalidad: Almacén-vivienda de pescadores y patio central destinado a lonja de pescado, con pórticos historicistas-modernistas en sus cuatro frentes. Su conservación podría ser un triunfo de la voluntad popular.



02. ARQUITECTURA - LUGAR

2.2 Estudio a escala urbana – Taller Vertical.

- *Territorio:*



- *Edad y Permanencia:*

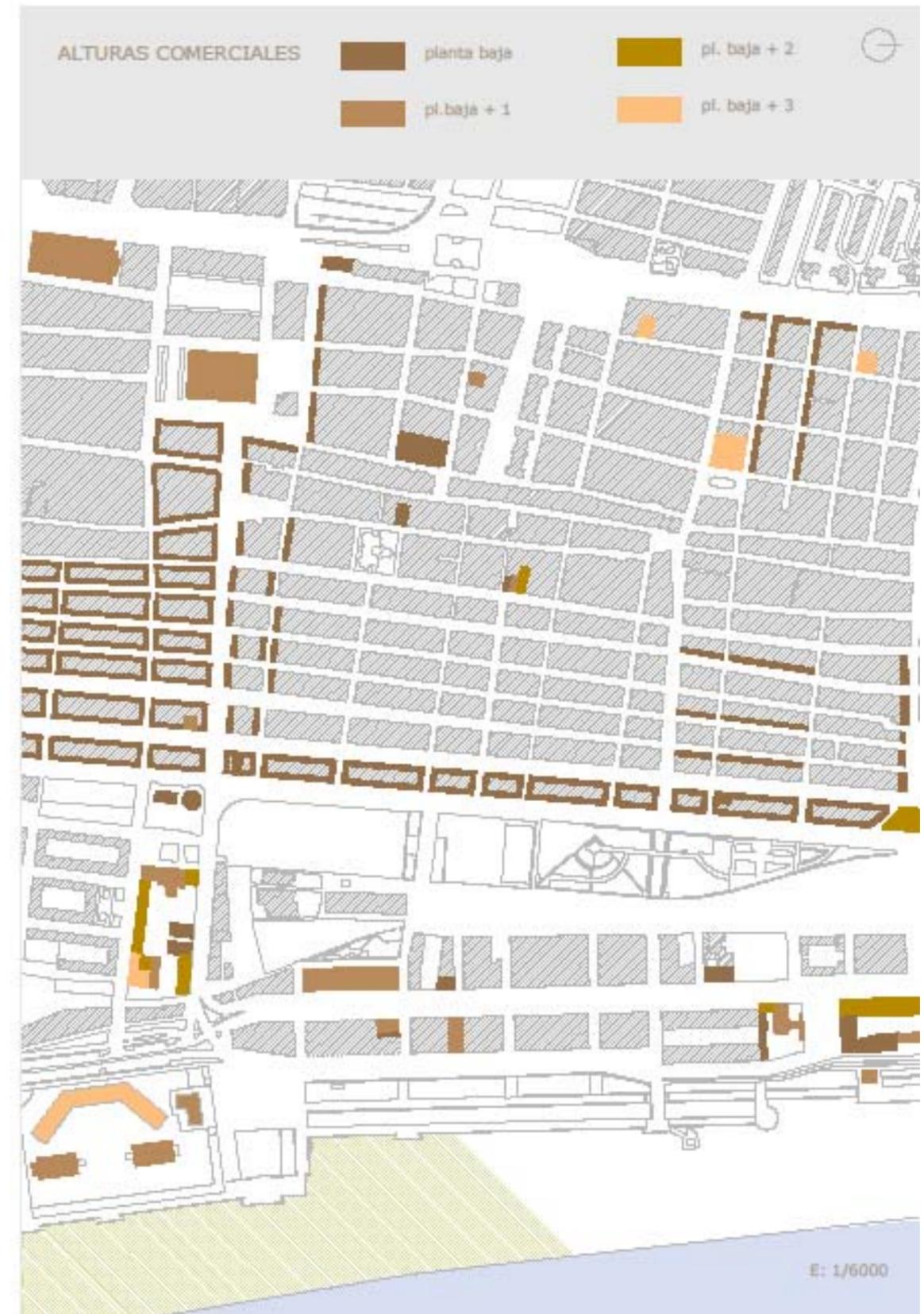


02. ARQUITECTURA - LUGAR

- Alturas:

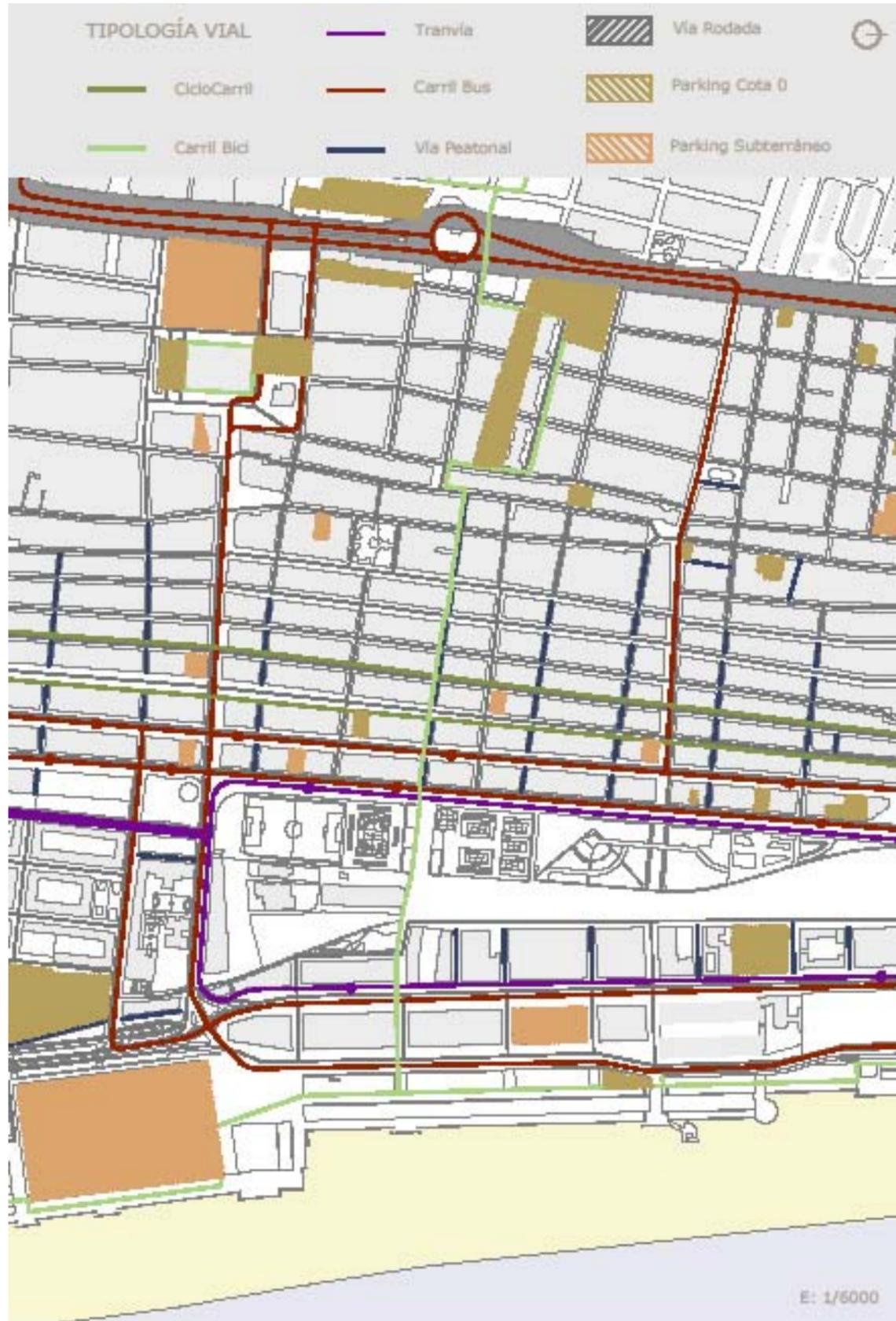


- Alturas comerciales:

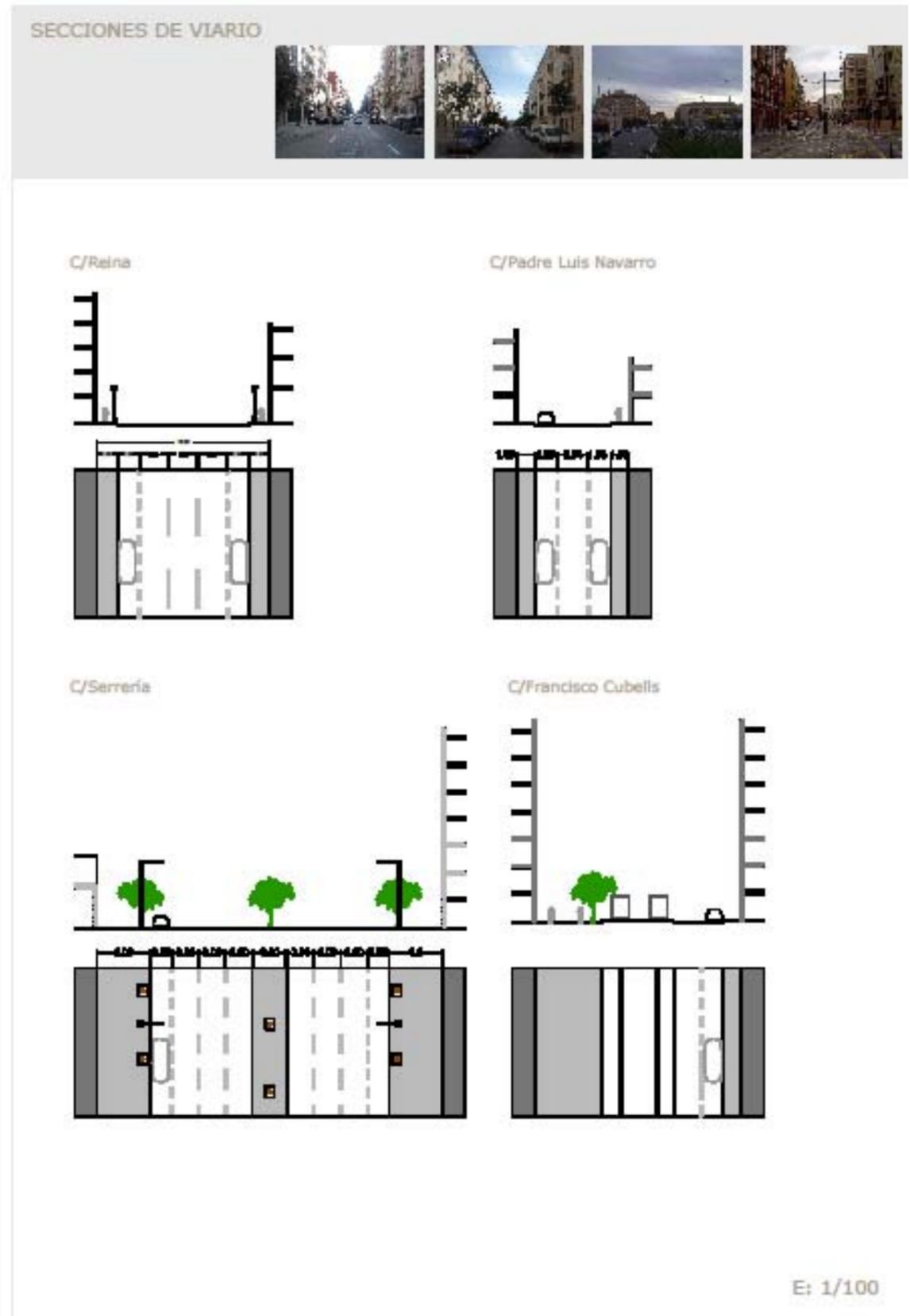


02. ARQUITECTURA - LUGAR

- Tipología vial:

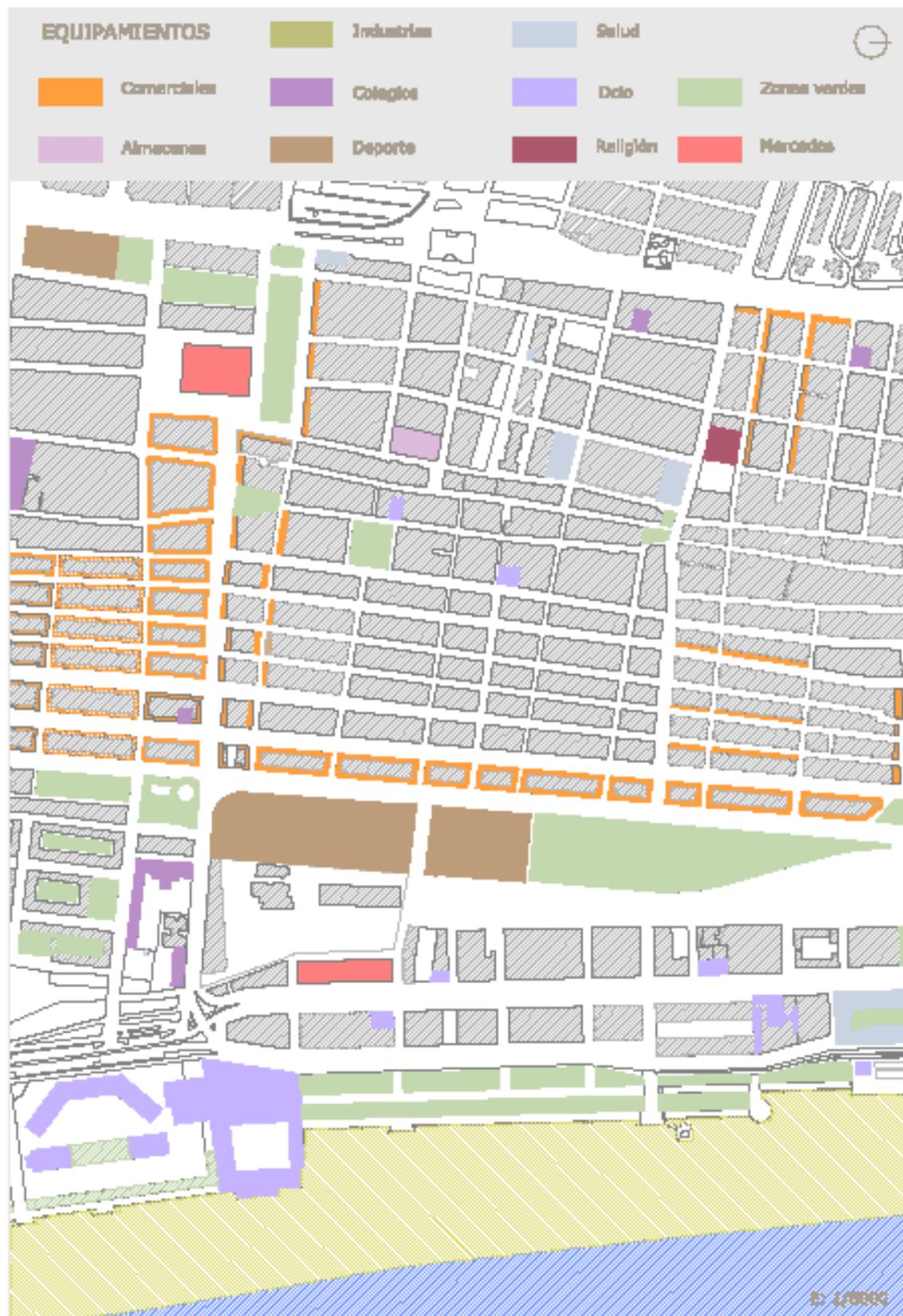


- Secciones de viario:

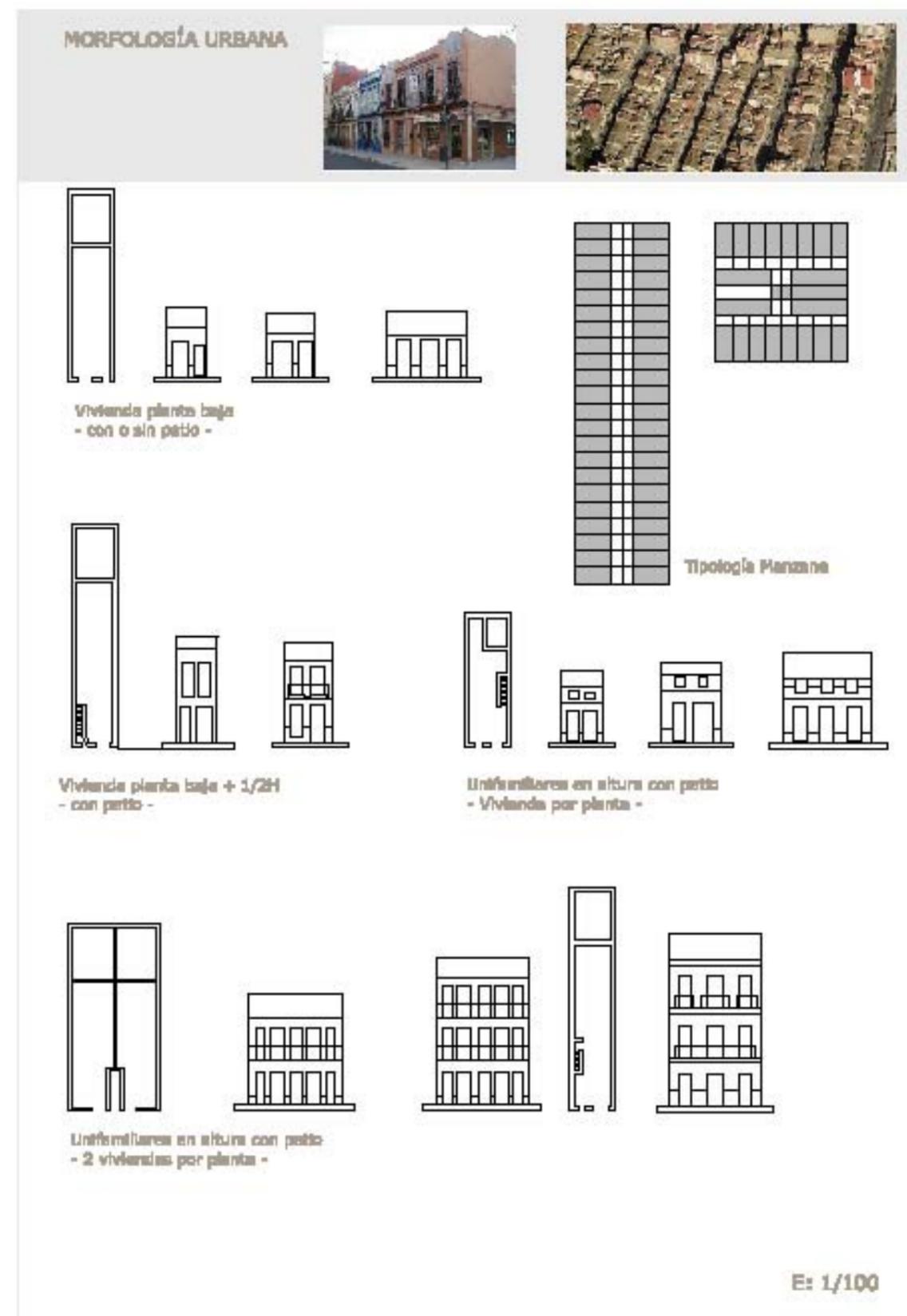


02. ARQUITECTURA - LUGAR

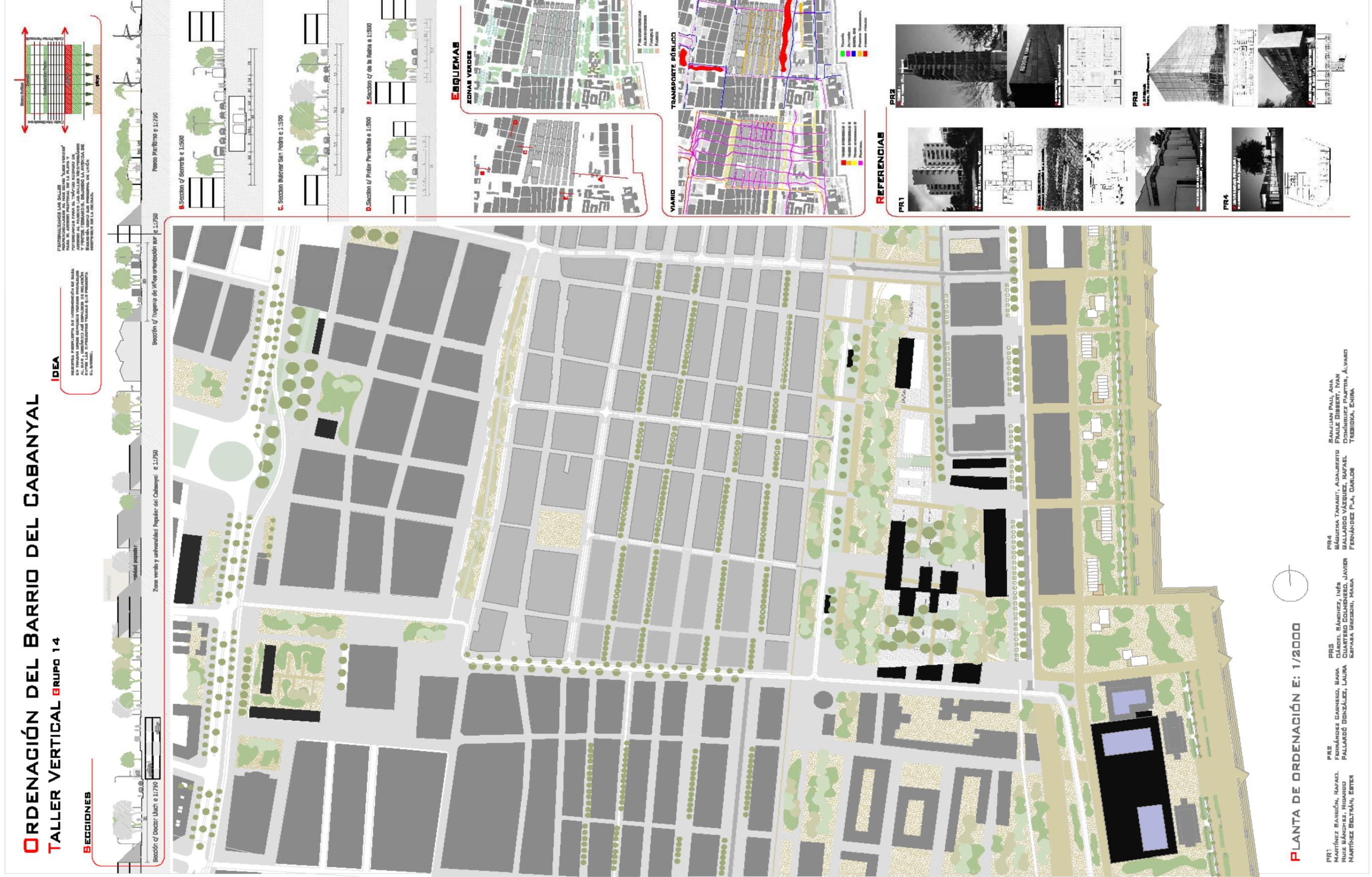
- Equipamientos:



- Morfología urbana:



02. ARQUITECTURA - LUGAR



02. ARQUITECTURA - LUGAR

2.3 Idea, Medio, Implantación

Los aspectos más importantes del medio físico en los que nos vamos a centrar son la arquitectura y el paisaje generado en el propio lugar. El paisaje porque se ha ido construyendo a lo largo del tiempo estableciendo una relación íntima entre la naturaleza y la cultura; y la arquitectura porque materializa en el territorio la historia de un pueblo, de sus texturas, de su color, de la sociedad.

Sus orígenes se remontan al siglo XIII, cuando un grupo de pescadores se asientan en esta zona para vivir de la pesca con sus familias. Jaime I, muy interesado en que crezca la actividad pesquera, colaborará para que estos pescadores vayan edificando en la zona, construyendo pequeñas barracas en primera línea de la playa. Se forma así el Barrio de pescadores, que no recibirá hasta bien entrado el siglo XV el nombre de Cabañal.

Los pescadores comprenden pronto que han de estar organizados si quieren mantener un diálogo con las autoridades, y así se van formando los gremios de pescadores. El origen del Cabañal es por tanto inconcebible sin el mar, y sin sus pescadores o marineros, que se dedicaban a una modalidad de pesca de arrastre conocida como la más típica de esta franja litoral.

El Pueblo Nuevo del Mar no es una realidad compacta, sino que a su vez está subdividido en dos grandes bloques. El más cercano al Grau es el Canyamelar, que se extiende desde el Rihuet hasta la acequia de Gas. El Cabanyal se extiende a continuación desde la acequia de Gas hasta la acequia de la Cadena.

Cuando de verdad se coge un tiralíneas y una pluma para diseñar el Canyamelar es en 1839, fecha en la que convergen tres hechos fundamentales que van a configurar su nueva fisonomía. Se trata en primer lugar, de la retirada del mar y el consiguiente crecimiento de la zona litoral; en segundo lugar, el poblado ha adquirido su independencia y el Ayuntamiento está con muchas ganas de hacer cosas; en tercer lugar, estamos en plena desamortización, fase en la que se advierte con claridad la importancia de los terrenos edificables y se intenta delimitar al máximo a quien pertenece cada palmo de terreno. Todos estos elementos unidos dan lugar a la elaboración de un ambicioso plan urbanístico para la zona, aunque en 20 años sufrirá muchas modificaciones, motivadas sobre todo por la llegada del tren al Grau, y el consiguiente aumento de la demanda turística.

La primera calle que nace con pretensiones, con todos los elementos propios de un urbanismo moderno, es la calle de la Reina, una de las principales avenidas del Cabañal en la actualidad, y por la que desfilan las cofradías durante la Semana Santa Marinera.

Cuando la población crece y se dedica tanto a la pesca como a la agricultura, se ve la conveniencia de disponer las calles en dirección paralela al mar. La combustibilidad de los materiales de los que están hechas las barracas, empuja a construir viviendas de ladrillo y teja. Y para poderse adosar a otras viviendas sin que a la de al lado le cayera encima el agua de otro tejado, se modifica la forma de estos tejados. El agua, en lugar de caer por los lados, caerá por delante y por detrás.



02. ARQUITECTURA - LUGAR

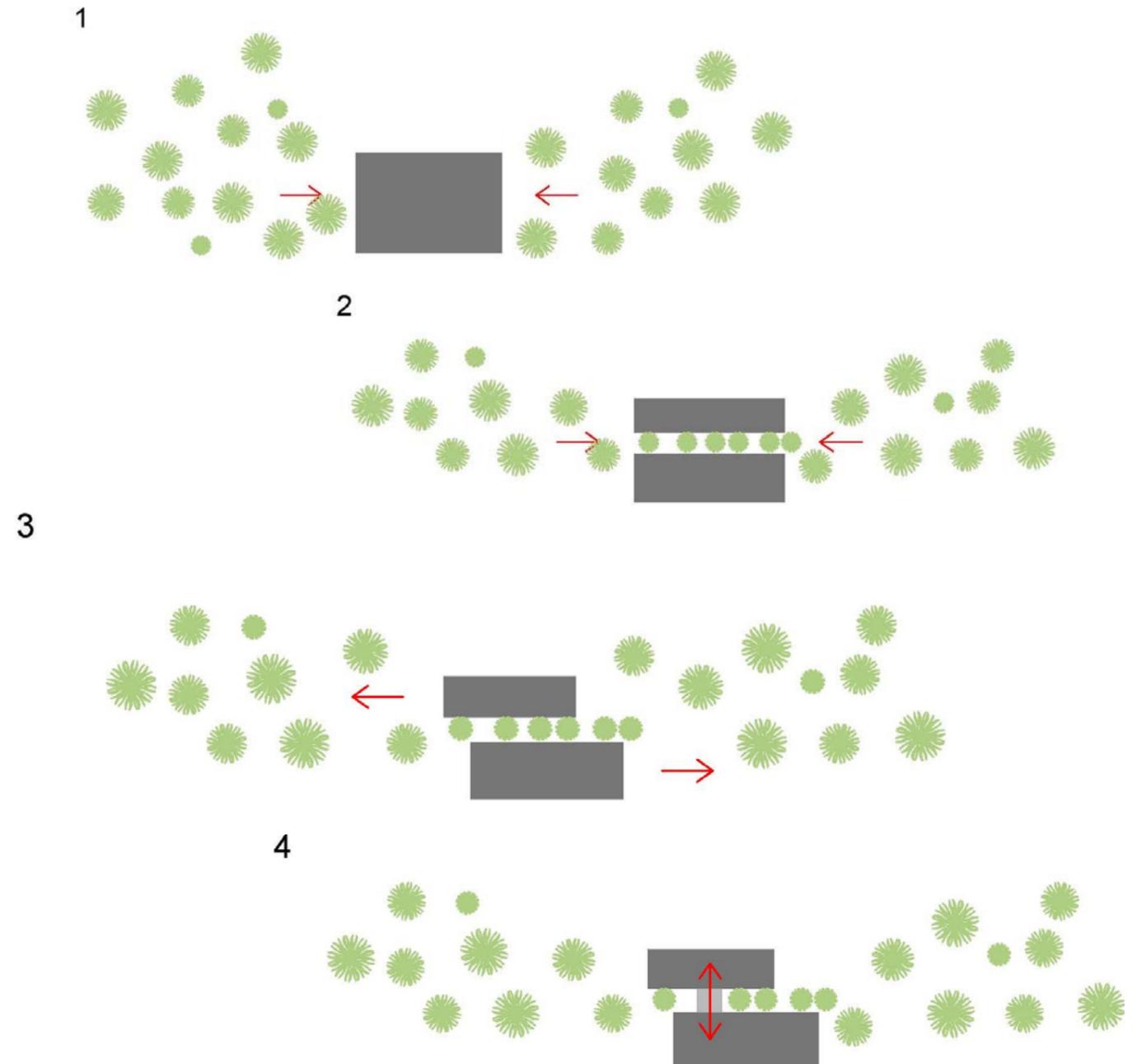
2.4 Implantación del Edificio.

- Desde 1998, el barrio se encuentra afectado por un plan urbanístico del Ayuntamiento. El Plan de Especial de Protección y Reforma Interior (PEPRI), impulsado por el Gobierno local y autonómico, esta vez en manos del Partido Popular, pretende la prolongación de la Avenida Blasco Ibáñez sobre la trama protegida del Cabañal, como elemento central de un plan de rehabilitación urbana. El plan, que comporta el derribo de 1651 viviendas, ha sido rechazado por parte de unos vecinos y apoyado por otros (el Partido Popular obtuvo la mayoría absoluta en este barrio en las últimas elecciones generales), y actualmente se encuentra paralizado judicialmente.
- Nuestra parcela se encuentra en la segunda línea de playa y recoge en ella la Lonja de los Pescadores. El objetivo de este proyecto es revitalizar la zona, introduciendo un edificio tal como es la Universidad Popular y Bloque de Viviendas para Estudiantes/ Trabajadores.
- La intervención llevada a cabo con el Taller Vertical propone las siguientes ideas:
 - aligerar el tráfico del barrio,
 - Modificar tramo tranvía para liberar la calle del Mediterráneo, q una de las calles principales de la zona, que conecta Blasco Ibáñez con la playa y pasa en el lado izquierdo de nuestra parcela.
 - Aumentar los espacios verdes del barrio.
 - Peatonalizar algunas de las calles para fomentar la vida social del barrio.
 - Peatonalizar todo el bulevar de la playa y aumentar el crecimiento del arbolado.
 - Crear un cordón verde que conecta el espacio verde del Blasco Ibáñez con la zona de la playa.
- El proyecto intenta satisfacer estas necesidades y además se dispone paralelo a la playa intentando respetar la trama urbana de la zona de tal manera que se lea todo como uno. Las orientaciones principales de la universidad son Este/Oeste; Mientras q las viviendas se disponen en dirección Norte - Sur para seguir con la trama de las nuevas edificaciones a la izquierda de nuestra parcela. La Lonja del pescado se propone rehabilitar sin cambiar su uso actual de viviendas, se incluye en la zona del proyecto en el plan urbanístico pero no es parte de él.

- Idea, creación:

La idea del proyecto parte de un cuerpo sólido el cual luego se divide en dos volúmenes en función del programa exigido. Así el volumen superior se designa para el programa más público y el volumen inferior para el programa de la universidad. Estos dos volúmenes se ligan entre sí mediante el Hall.

Las orientaciones principales del edificio, son este y oeste las cuales se han protegido adecuadamente mediante protección solar móvil, q al mismo tiempo de proteger, también le permite recibir luz cuando el sol ya se mueve de dicha posición. Se ha buscado la orientación, para respetar la trama urbana existente y para crear una conexión visual con el mar.



02. ARQUITECTURA - LUGAR

- Referencias Arquitectónicas:

A continuación voy a poner ejemplos de los diferentes proyectos arquitectónicos que me han ayudado en obtener la idea del proyecto.



Rehabilitación cuartel Antigones. Cartagena.



Djanogly City Academi. Nottingham, UK.



Centro Cultural de la A. M. Qattan Foundation, Ramala.



Viviendas en Rue de Suisse, París, Francia.

- Tratamiento del espacio exterior y vegetación.

Una de las ideas de la intervención del taller Vertical era añadir más espacio verde, pero intentando introducir árboles de la zona.

La parcela se limita en el ala superior con una franja verde muy importante, la cual intenta seguir en la zona de mi proyecto, que sirve también de conexión con la franja verde de la playa.

Nuestro espacio exterior ha sido concebido siguiendo reglas de composición típicas del paisajismo, basándose sobre todo en el proyecto de Saitama Plaza de Peter Walker.

En proyectos paisajísticos se tiende a dividir los elementos de la composición por capas atendiendo a su nivel, buscando que cada capa por sí misma tenga una unidad y un sentido lógico y consiguiendo a su vez que se interrelacione con las demás constituyendo un proyecto en sí. Las subdivisiones en las que tradicionalmente se organiza el espacio a tratar son las siguientes:

- **NIVEL 0:** comprende las superficies de cubrición del espacio urbanizado que no se elevan del nivel del terreno. Este a su vez está dividido en varias subcapas:
 - Superficies duras: pavimento
 - Superficies blandas: tierra
 - Vegetación herbácea

- **NIVEL 1:** elementos que se no sobrepasan la escala humana. Dentro de ellos se considera:
 - Especies vegetales arbustivas
 - Mobiliario urbano: banco o luminarias peatonales

- **NIVEL 2:** todo aquello que puede sobrepasar la escala humana y construcciones o elementos urbanos de baja altura.
 - Especies vegetales arbóreas
 - Mobiliario urbano: farolas, pérgolas....

02. ARQUITECTURA - LUGAR

A continuación procederemos a describir el proyecto según este modo de actuación por capas:

NIVEL 0:

▪ Superficies duras:

- Creación de una plaza pavimentada con granito de Gredos, empleando baldosas de dos tipos de gris, que se alternan para dar juego y dinamismo a la superficie tratada. Mediante ella se marca el eje de movimiento Nord- Sur y Este- Oeste.

- Creación de bandas de madera que se alternan con bandas verdes.

- Creación de plazas empleando el mismo tipo de baldosa que se alterna, pero de forma cuadrangular, mientras que en la pavimentación principal, las baldosas serán de planta rectangular.

▪ **Superficies blandas:** aquí incluiremos todas las superficies de tierra en las que luego se plantarán las especies arbustivas y arbóreas.

NIVEL 1:

• **Especies vegetales arbustivas:** se han empleado especies arbustivas para otorgarle un poco de variabilidad vegetal al espacio exterior, para no contar con una sola escala vegetal que podría hacer el espacio monótono. Las plantas elegidas son del tipo aromático: espliego, romero y boj. Buscando no sólo el aporte visual a través de la variedad de los colores de sus flores; si no también el aspecto olfativo. Para que el recuerdo del lugar no sólo sea una imagen visual, si no también su aroma.

• **Mobiliario urbano:** se han dispuesto bancos macizos rectangulares que se integren con el resto de la actuación, y por ello poseen materialidad similar; los escogidos con superficie de madera.

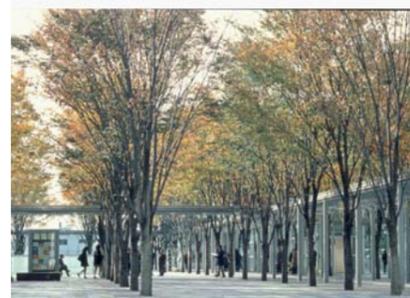
NIVEL 2:

• **Especies vegetales arbóreas:** como ya hemos comentado, se han escogido los árboles propios de la huerta, propios de Valencia. En este caso se ha optado por árboles frutales como son: naranjo amargo, acacia azulada, jacaranda, cercis. En el solar había una preexistencia de un palmeral de palmeras canarias, que se ha querido mantener en todo momento.

• Se introduce como árbol principal, el Zelkova, cogido como idea del proyecto de Peter Walker. Esta nueva aportación se debe a que este tipo de árbol tiene un porte de árbol monumental, ofrece una buena sombra, y los colores estacionales son preciosos.

Plaza Saitama,

Peter Walker



02. ARQUITECTURA - LUGAR

ESPECIES ARBÓREAS

Cercis Siliquastrum. Árbol del Amor



Familia	Fabaceae (Leguminosae)
Nombre común	Cercis, árbol del amor, árbol de Judas
Lugar de origen	Sur de Europa, Asia.
Etimología	Cercis es el antiguo nombre griego del árbol. Siliquastrum significa con fruto en siliqua (tipo de fruto en forma de vaina con tabiques entre cada semilla).
Descripción	Pequeño árbol caducifolio de 4-5m de altura, con tronco de corteza lisa, negruzca cuando adulto, y copa irregular, abierta, algo aparasolada, con el ramaje tortuoso. Hojas simples, alternas, de redondeadas a cordiformes, de 7-12 cm de longitud, glabras, con el ápice redondeado y largamente pecioladas. Son de color verde en el haz y glaucas en el envés. Flores que aparecen a lo largo de las ramas antes que las hojas en los lugares que el año anterior ocupaban éstas. Son de color rosa (o blanco en la var. 'alba', de 1-2cm de longitud, dispuestas en racimos de 3-6 flores. Florece en Marzo-Abril. Legumbre de color marrón-rojizo, de 6-10cm de longitud, conteniendo numerosas semillas parduscas. El fruto permanece en el árbol durante bastante tiempo.
Cultivo y usos	Se multiplica por semillas. Estas tienen latencia interna, por lo que deben someterse a tratamientos de presembrado con agua caliente o ácido sulfúrico. Árbol resistente a la sequía y a suelos con cal. Soporta bien el calor veraniego y el frío invernal. Muy utilizado en pequeñas plazoletas y en alineaciones de calles estrechas. Debe cuidarse mucho la poda si se quiere obtener una buena floración teniendo en cuenta la manera de florecer. En ocasiones se suele utilizar como arbusto ornamental por su follaje, con ramificación abundante desde el suelo.

Acacia Cyanophylla



Familia	Mimosaceae (Leguminosae)
Sinónimos	Acacia cyanophylla Lindl., Mimosa saligna Labill.
Nombre común	Acacia azulada
Lugar de origen	Australia.
Etimología	Acacia, del griego akis =punta, aludiendo a las espinas de las especies de acacias africanas, ya que las australianas normalmente carecen de ellas. Saligna, alude a su porte, con apariencia de sauce.
Descripción	Arbolito de 4-7m de altura en cultivo, a veces con varios troncos de corteza grisácea y con la copa densa y colgante. Ramillas angulosas tornándose redondeadas con el tiempo, glabras, a menudo pruinosas. Filodios normalmente colgantes, de estrechamente elípticos a estrechamente oblanceolados, planos, de 8-25cm x 4-20 (-50)mm, rectos, curvados o falcados, de ápice agudo, glabros, algo glaucos. Nervio central marcado, los laterales también algo aparentes. Pulvínulo de 1-2mm de longitud. Glándula pequeña, próxima al pulvínulo. Racimos axilares de raquis a veces zigzagueante, más cortos que los filodios, con 2-10 glomérulos de color amarillo intenso, de 7-10mm de diámetro, sobre pedúnculos glabros de 5-15 (-20) mm de largo. Flores pentámeras. Legumbre lineal, ligeramente constreñida entre las semillas, de 5-14cm x 5-6mm, glabra o a veces ligeramente pubescente, con semillas de oblongas a ligeramente elípticas, de 5-6mm de largo, en disposición longitudinal. Funiculo corto.
Cultivo y usos	Se multiplica por semillas. Muy poco exigente en clima y suelo. Resistente a los vientos salinos, por lo que se planta mucho en zonas costeras. Su madera es muy frágil, como en muchas otras especies del género, por lo que debe descargarse la copa mediante podas en las zonas muy ventosas para evitar que se quiebre. Cultivada como ejemplar aislado o en alineaciones.

02. ARQUITECTURA - LUGAR

Jacaranda Mimosifolia



Familia	Bignoniaceae
Sinónimos	Jacaranda ovalifolia R.Br.
Nombre común	Jacarandá, palisandro
Lugar de origen	Brasil, Argentina.
Etimología	Jacaranda, al parecer de su nombre nativo brasileño. Mimosifolia, del latín, significa de hojas parecidas a las de una mimosa.
Descripción	Árbol semicaducifolio de porte medio, de 12-15m de altura con copa ancha y ramas erguidas. Tronco de corteza fisurada, oscura. Las ramas jóvenes lisas. Hojas compuestas, bipinnadas, de hasta 50cm de longitud, con pinnas de 25-30 pares de folíolos pequeños de forma oval-oblonga, apiculados, de color verde-amarillento. Flores en panículas terminales de forma piramidal que aparecen antes que las hojas, dándole al árbol un bonito aspecto. Son de forma tubular y de color azul-violeta, de unos 3-5cm de longitud. Florece en Mayo-Junio, y a veces tiene una segunda floración, más escasa, hacia el mes de Septiembre u Octubre. Fruto leñoso, dehiscente, plano, en forma de castañuela, conteniendo gran cantidad de semillas pequeñas, aladas. El fruto permanece bastante tiempo en el árbol.
Cultivo y usos	Se multiplica por semillas. Árbol no demasiado exigente y de crecimiento relativamente rápido. Las heladas le perjudican, sobre todo a los ejemplares jóvenes, que llegan a morir. Florece abundantemente en exposición soleada. Especie muy utilizada como árbol de alineación, de forma aislada o formando grupos.

Citrus Aurantium



Familia	Rutaceae
Sinónimos	Citrus bigardia Risso
Nombre común	Naranja amargo.
Lugar de origen	Sureste de Asia.
Etimología	Citrus, proviene del griego, y significa limón. Aurantium, del latín, significa dorado, aludiendo al color de sus frutos.
Descripción	Árbol siempreverde de 3-5m de altura, con la copa compacta, frondosa, globosa, y el tronco de corteza lisa y color verde grisáceo. Ramas jóvenes de color verde y con largas espinas. Hojas ovalado-oblongas, acuminadas, de 7-10 cm de longitud, con el pecíolo anchamente alado. Son de color verde oscuro lustroso. Flores solitarias o en grupos axilares. Son de color blanco, muy fragantes, de unos 2cm de diámetro. Florece en Marzo-Abril. Fruto globoso de unos 7-8cm de diámetro, de superficie algo rugosa y de color naranja intenso en la madurez. Pulpa ácida. Permanece en el árbol bastante tiempo.
Cultivo y usos	Se multiplica por semillas. Estas se deben sacar de los frutos cuando se vayan a sembrar, ya que se desecan con facilidad. Las semillas germinan bastante bien sin necesidad de tratamientos previos. Especie más resistente a enfermedades y condiciones de suelo que otros cítricos, de ahí que se haya extendido ampliamente su cultivo como pie para injertar otros cítricos. Se utiliza como arbolito de sombra en pequeñas plazas y en aceras estrechas.

02. ARQUITECTURA - LUGAR

Phoenix Canariensis



Familia	Arecaceae (Palmae)
Nombre común	Palmera canaria.
Lugar de origen	Islas Canarias.
Etimología	Phoenix = el nombre griego de la palmera datilera. Canariensis, del latín canariensis-e = procedente de las Islas Canarias.
Descripción	Palmera dioica de tronco único, grueso, derecho, de 20m. de altura y hasta 80-90cm. de diámetro, cubierto de los restos de las bases de las hojas. Hojas pinnadas, formando una corona muy frondosa. Miden 5-6m. de longitud, con 150-200 pares de folíolos apretados, de color verde claro. Los folíolos inferiores están transformados en fuertes espinas. Inflorescencia muy ramificada naciendo entre las hojas, con flores de color crema. Frutos globoso-ovoides, de color naranja, de unos 2cm. de longitud.
Cultivo y usos	Se multiplica por semillas, que germinan en unos 4 meses. Palmera bastante rústica y resistente, que tolera suelos diversos e incluso la cercanía al mar. Se utiliza aislada o en alineaciones. En Canarias se obtiene la miel de palma.

• ESPECIES ARBUSTIVAS

Buxus Balearica



Familia	Buxaceae
Nombre común	Boj balear
Lugar de origen	Baleares, Cataluña, sur de España, norte de África.
Etimología	Buxus, nombre clásico latino del boj. balearica, de balearicus-a-um = procedente de Baleares.
Descripción	Arbusto o arbolito siempreverde, monoico, de 3-4m de altura, muy ramificado, con las ramillas cuadrangulares, pubescentes al principio. Hojas opuestas, oval-oblongas, algo coriáceas, de 2-4 x 1-2cm, con el ápice emarginado u obtuso y la base cuneada; pecíolo corto; tienen el haz de color verde oscuro brillante y el envés más pálido. Flores en fascículos axilares, olorosas. Cáliz con 4 sépalos desiguales. Las masculinas con 4 estambres libres; las femeninas con 3 pistilos libres, persistentes. Fruto en cápsula trilocular, con 3 puntas divergentes. Florece en abril.
Cultivo y usos	Se multiplica por semillas y por esquejes. Se utiliza por su follaje. Toleran varias clases de suelos siempre y cuando tengan buen drenaje, así como exposiciones soleadas o algo sombreadas.

02. ARQUITECTURA - LUGAR

Lavandula Angustifolia



- Familia:** Lamiaceae.
- Nombre común:** Espliego, Lavanda, Alhucema, Espigolina, Lavándula
- Origen:** Región mediterránea.
- Descripción:** Arbustillo de hasta 1m de altura.
- Existen variedades enanas para ribazos que alcanzan tan sólo unos 25cm. Los tallos son gruesos y leñosos y se extienden si no se podan. Las hojas son largas (de unos 7,5cm), puntiagudas y muy finas y tienen un color gris tomentoso al principio, que se va volviendo verde. Las flores se agrupan en espigas terminales azuladas. Florece en verano.
- Cultivo y usos:** Luz: emplazamiento soleado y cálido. Las plantas prefieren un suelo seco y bien drenado, preferiblemente pedregoso.
- Las plantas pueden vivir 6 años. La propagación de este arbusto perenne se consigue mediante el esqueje en primavera o a finales de verano.

Rosmarinus Officinalis



- Familia:** Lamiáceas- Labiadas.
- Nombre común:** Romero.
- Origen:** Región mediterránea, sur de Europa, norte de África.
- Descripción:** Arbustillo de hasta 1-1,5m de altura.
- Crece en zonas litorales y zonas de montaña baja (laderas y collados), mayormente en los terrenos calcáreos, por lo regular acompañando a la encina, desde la costa hasta 1500 metros de altitud. Su forma es ovoidal, de follaje denso y ramas rectas, utilizada para hacer bordes, siendo muy apreciado por el aroma de sus tallos y su floración (abundante en primavera).
- Cultivo y usos:** Sirve para hacer setos bajos y borduras aromáticas.

03. ARQUITECTURA – FORMA Y FUNCIÓN

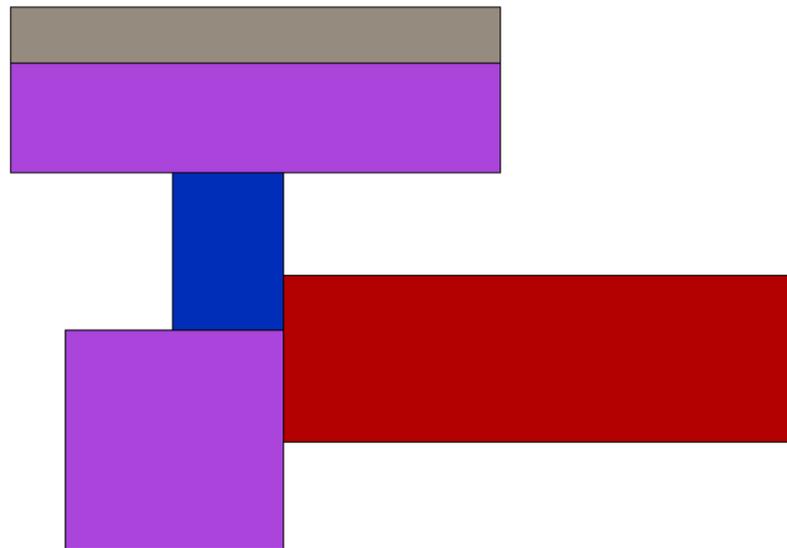
3.1 Programa, usos y organización funciona

La influencia del programa en la forma final del proyecto se refleja en la ubicación de los distintos usos dentro de las piezas que conforman el edificio.

En primer lugar se ha hecho una clara distinción entre la zona pública y la zona universitaria.

El edificio se compone de cuatro volúmenes:

1. El espacio público dispuesto en dos volúmenes que recogen los espacios de:
 - La sala multiusos;
 - Restaurante/ cafetería;
 - La sala de conferencias;
 - La sala de exposiciones;
 - La biblioteca
2. El segundo volumen, el más pequeño, es el del Hall, que tiene función de acceso.
3. El tercer volumen es el q va a recoger todo el programa de la universidad.

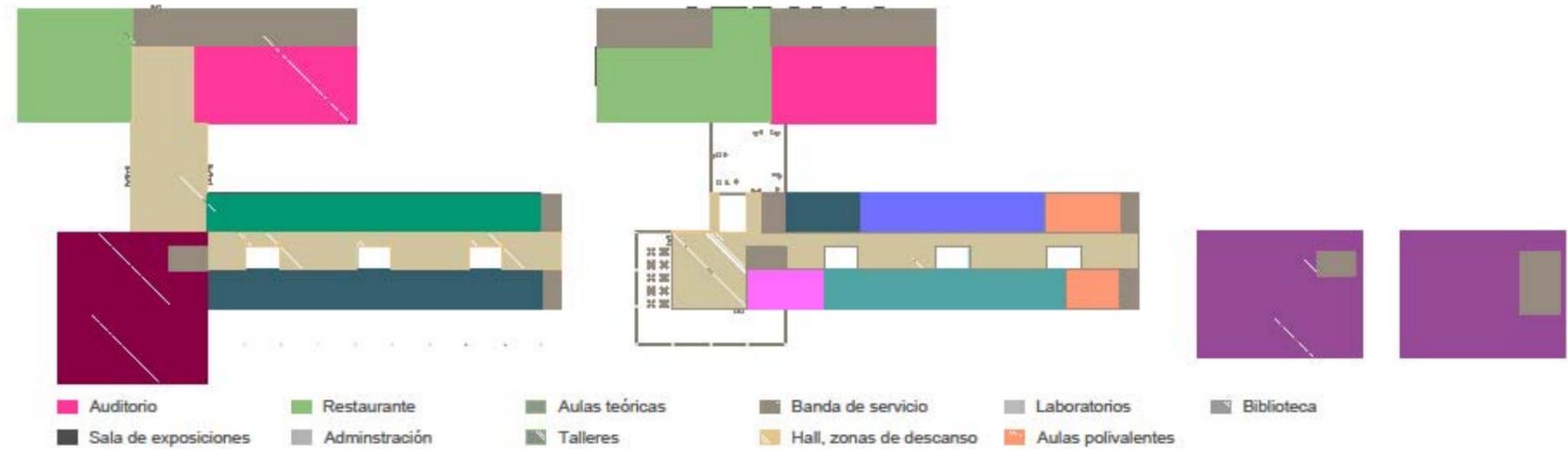


PROGRAMA

-  BLOQUE SERVIDOR PRINCIPAL : instalaciones, ascos, comunicaciones, almacenaje
-  ZONA PÚBLICA : sala multiusos, restaurante/cafetería, sala exposiciones/ conferencias.
-  ACCESO : HALL.
-  ZONA UNIVERSIDAD : biblioteca, aulas, talleres, espacio mantenimiento, sala profesores.

03. ARQUITECTURA – FORMA Y FUNCIÓN

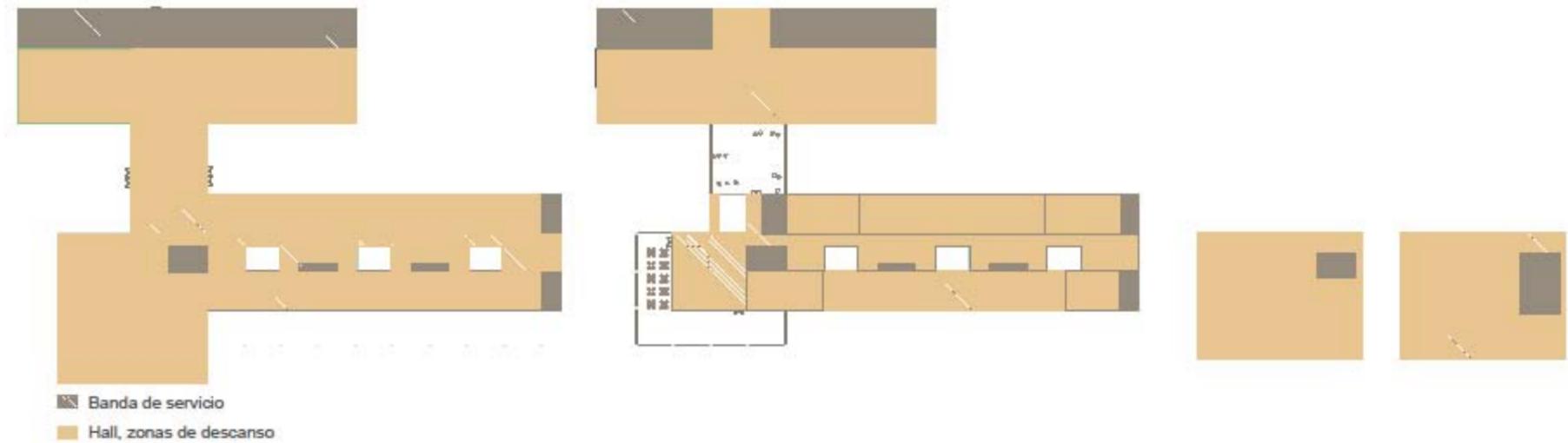
ORGANIZACIÓN FUNCIONAL:



ZONIFICACIÓN:

- ESPACIO SERVIDOR/ SERVIDO

Como se puede apreciar claramente, hay dos zonas principales de espacio servidor: una horizontal, que se encuentra en parte superior de la planta, y otra en la parte inferior.



- BLOQUE SERVIDOR

Siguiendo el mismo esquema, todas las comunicaciones verticales se encuentran dentro de las bandas servidoras para controlar el flujo de gente.

Las zonas húmedas y de almacenaje se distribuyen según el tamaño y las necesidades.



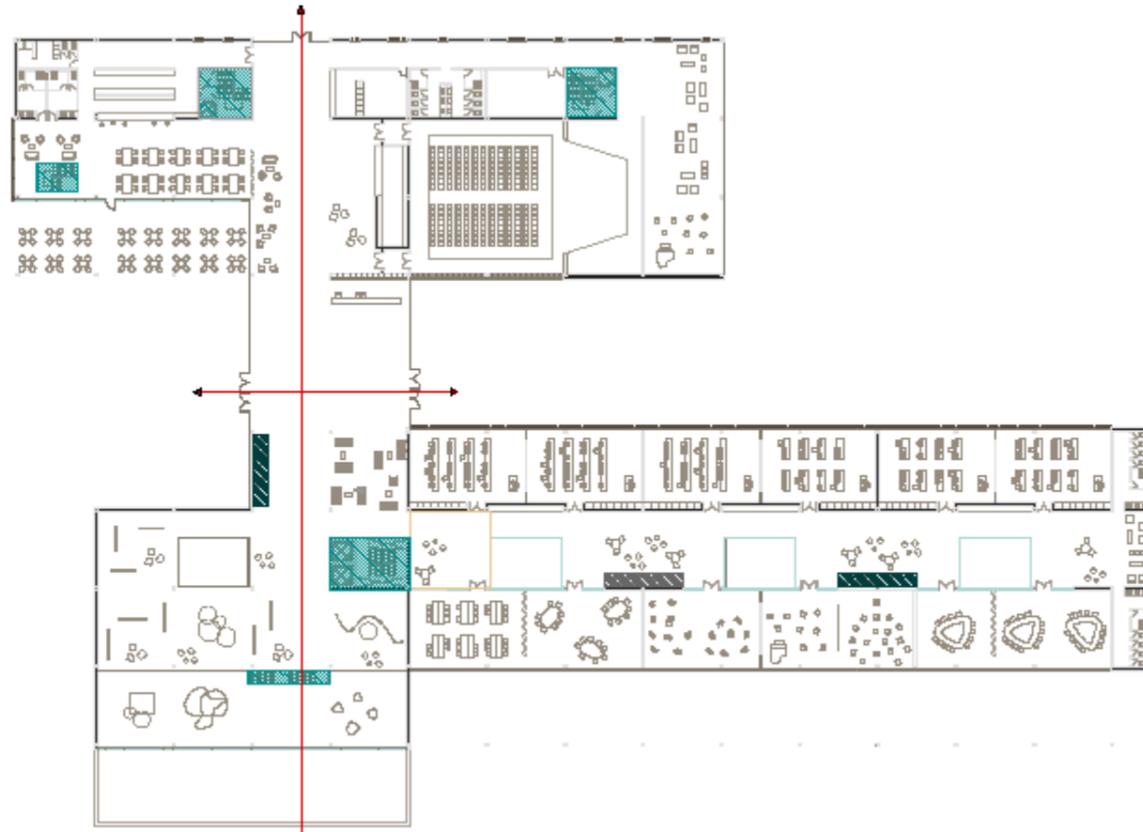
03. ARQUITECTURA – FORMA Y FUNCIÓN

3.2 Organización espacial, forma y volúmenes.

CIRCULACIONES:

El acceso principal al edificio se hace en dirección Norte – Sur.

Partiendo del hall principal, las circulaciones van degradando de zonas más públicas a zonas más privadas.



CIRCULACIONES

-  CIRCULACIÓN VERTICAL PRINCIPAL
-  CIRCULACIÓN VERTICAL SECUNDARIA/ EMERGENCIA
-  EJES PRINCIPALES DE ACCESO
-  CIRCULACIÓN HORIZONTAL

- Elaboración geométrica.

La elaboración geométrica del proyecto responde a las necesidades del programa. Este se divide según se pasa de un uso más público a uno más privado; Así se establecen tres volúmenes, los cuales albergan cada una de las partes diferenciadas del programa.

Se ha intentado establecer una relación visual entre exterior-interior mediante la utilización del vidrio y la proyección de un patio en la zona universitaria.

- Forma

Los volúmenes se ha intentado que no sean resultado de la planta, por eso se ha ampliado el programa cuando esto fuera necesario para permitir un juego de volúmenes como resultado final. Así el hall, la cafetería y la zona de la universidad tendrán un volumen de planta baja más uno, mientras que la biblioteca y la sala de exposición se elevan para ganar vistas; La sala multifuncional tendrá un volumen acorde a las alturas establecidas por la normativa. El resultado un juego de volúmenes de dos y cuatro alturas, y el otro volumen de la sala multifuncional de dos y medio.

- Métrica

El proyecto se desarrolla siguiendo una retícula de 8 x8 m

El módulo de 8 x8m se transformará en módulo de 8 x 16 m en el hall y la sala multiusos, para satisfacer las necesidades de ambos espacios.

Se ha utilizado un módulo de 1 para el despiece del vidrio y de los paneles metálicos, materiales utilizados en la los alzados del edificio.

03. ARQUITECTURA – FORMA Y FUNCIÓN

- Relaciones espaciales

Se ha intentado conseguir la idea de generar un espacio rico en visuales cruzadas. A tal fin se ha recurrido a las dobles alturas, consiguiendo así espacios más fluidos y dinámicos.



También se han cuidado las relaciones visuales interior/exterior..



04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

4.1 Intro

1. **Movimiento de tierras:**

En primer lugar se llevarán a cabo los trabajos necesarios para la limpieza y desbroce del terreno, dejándolo apto para el replanteo. La parcela objeto del presente proyecto no presenta grandes desniveles, por lo que no será necesario realizar desmontes ni terraplenes para nivelar la superficie. De ahí que el movimiento de tierras se reduzca a la homogeneización y a la eliminación de la capa de tierra vegetal hasta llegar a la cota de cimentación.

2. **Cimentación:**

El tipo de cimentación adoptado en el proyecto es el de cimentación superficial por zapatas aisladas de hormigón armado bajo los pilares y zapatas corridas bajo muros de sótano. Además contará con vigas centradoras y de atado que arristrarán todo el perímetro del edificio.

En el caso de los pilares, se propone el uso de zapatas de planta cuadrada con un canto de 0,80m dispuestas sobre una capa de hormigón de limpieza de 0,1m. Al no existir ningún tipo de medianería, se ha optado por el sistema de zapatas “aisladas” enlazadas perimetralmente por vigas de atado de 0,6m de canto que sirven al mismo tiempo como zapata continua de cimentación de los muros de sótano.

Las especificaciones de los materiales utilizados en la cimentación son las siguientes:

- Hormigón limpieza: H-10/ P / 20 / IIa
- Hormigón estructural: HA-35/ b / 20 / IIb.
- Acero para armaduras: barras corrugadas B-500 SD.
- Cemento: CEM I 52.5R.
- Tamaño máximo árido: 20mm.

3. **Estructura:**

La estructura, como ya se ha comentado anteriormente se resolverá toda ella con un sistema mixto, y estará formada por un sistema de forjados unidireccionales de viguetas “in situ” de espesor 0,40m, aligerado con bovedillas de poliestireno expandido; y pilares de hormigón de pórticos paralelos que se desarrollan en planta a razón de un módulo de 8 x 8 m, excepto en el hall y sala multiusos en los que el módulo es de 8x 16m.

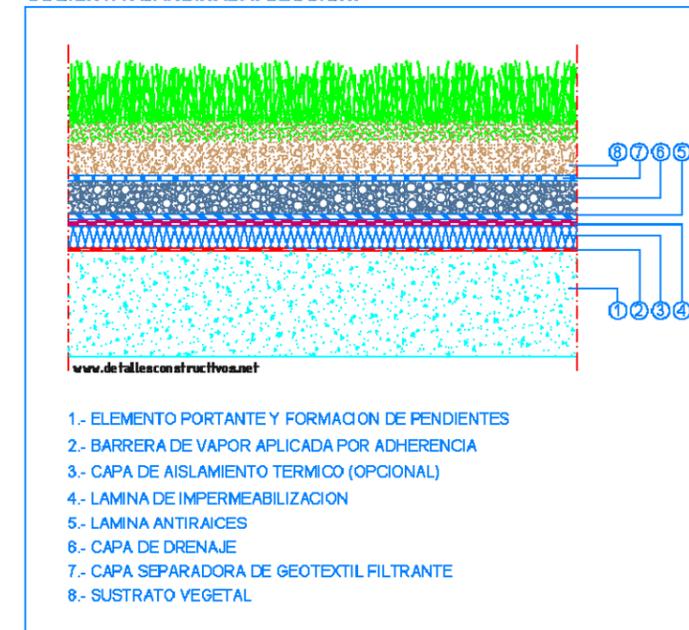


4. **Cubierta:**

Se propone cubierta plana con protección pesada de grava en la zona de la Pública de la Edificio, y cubierta verde en la zona de la Universidad y del Hall.

5. Se plantea una cubierta plana con protección pesada de gravas, sistema Zinco. Se compone de las siguientes capas:
 - Capa de hormigón celular de formación de pendientes de 1,5%.
 - Barrera corta vapor: Capa de protección: Geotextil filtrante.
 - Aislamiento térmico: Placas rígidas de poliestireno extruido Roofmate de 5cm de espesor.
 - Impermeabilización: Láminas EPDM, más geotextil como protección.
 - Capa de protección: Gravas, mínimo 30mm de diámetro.
6. Cubierta verde, sistema Zinco. Se compone de las siguientes capas:

CUBIERTA AJARDINADA. SECCION.



04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

4.2 Cerramientos exteriores

Respecto al diseño de la envolvente exterior de la biblioteca se ha intentado utilizar los mínimos materiales y soluciones posibles, para darle unidad e identidad al edificio como un conjunto. Para ello se han utilizado 4 materiales:

1. Fachada ventilada de cerámica en color beige claro.
2. Chapa metálica tipo “Deployé”, para la piel de la biblioteca y terraza-mirador.
3. Lamas verticales de protección solar de madera, dispuestas en las fachadas oeste y este.
4. Vidrio en los huecos.

- **Revestimiento cerámico:**

Piezas cerámicas de la colección **Sonora, de Frontek**, en acabado mate suavemente texturado de color beige.

Se ha escogido este material por su durabilidad y su tradición en el Cabanyal. Son piezas para Fachada Ventilada que no precisa ningún corte o perforación para ser fijada a la estructura.



Utilizando este sistema de fachada se obtiene un escudo protector contra la radiación solar debido al espacio intermedio ventilado entre el material y la fachada maciza, por lo que actúa como aislante térmico y reduce, por tanto, la transmisión de calor; y por consiguiente, permite ahorro de costes en calefacción en invierno y climatización en verano.

Para la composición de las fachadas se ha tenido en cuenta el módulo estructural de éstas, con lo que los paneles combinarán unas dimensiones de 1 y 2 m de ancho por 0,4m de alto. Tal anchura se ha utilizado para respetar el módulo utilizado para proyectar tanto en planta como en alzado del edificio, donde se ha utilizado un módulo de 1m.

- **Chapa metálica tipo “deployé”:**

Este material se emplea para proteger a la biblioteca de la radiación solar sin renunciar a la luz natural, ya que tamiza la luz y permite vistas al exterior. El juego de diferentes tamaños de hueco permite oscurecer o permeabilizar cada una de las zonas, y da ritmo a la composición de la fachada.



Rehabilitación del cuartel Antigones. Cartagena.



04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

- Lamas verticales de protección solar:

El proyecto se caracteriza por los cerramientos de lamas verticales de gran tamaño que sirven como protección solar. Conforman el perímetro de la fachada Este y Oeste . La idea se basa en el proyecto del edificio de la Sede Central del Foro Europeo en el Campus Empresarial de Ugarrandia. (1)

Dan una estética vanguardista al proyecto y poseen una gran facilidad de montaje y puesta en obra además de ser un perfecto elemento de protección de fachada.

Las lamas se anclan en sentido verticales sobre perfiles de aluminio y el montaje del conjunto se hace sobre rastreles de 0,04 x 0,04m en sentido horizontal. Las lamas son de 0,04 x 0,20m y están separadas distancias múltiplo de 0,2m. (0,2 ; 0,4 ; 0,6m)

Los paneles admiten una importante cantidad de luz natural y se espera que reduzcan de manera significativa las necesidades energéticas del edificio, así como los costes de mantenimiento y totales a lo largo de su vida útil.

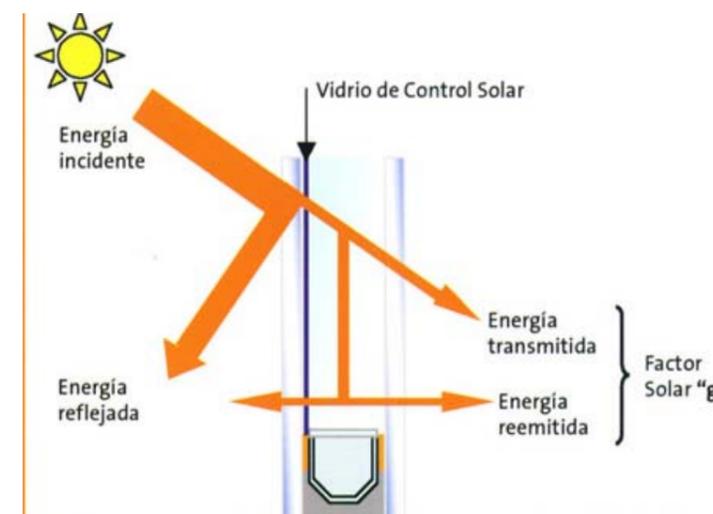


Sede Central del Foro Europeo en el Campus Empresarial de Ugarrandia.

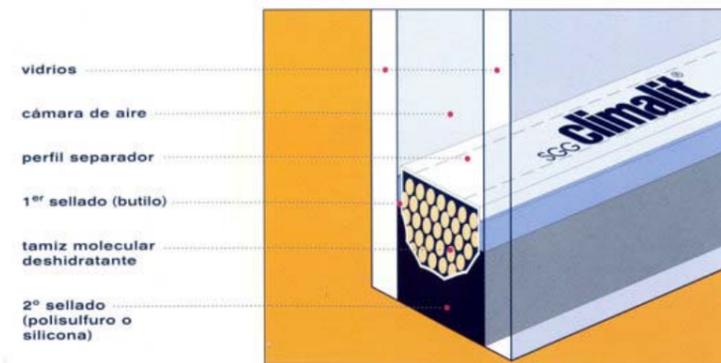
- Vidrio:

En el diseño de las fachadas, para darle unidad al edificio se ha empleado el sistema antes mencionado de combinación de paneles metálicos con paños de vidrio. Éstos poseen las mismas dimensiones que los paneles prefabricados, siguen el módulo de 1,5m de ancho por la altura de la planta. Debido a que estos paños se disponen en todas las fachadas, pues ha primado de forma considerable el tratamiento del edificio como un conjunto; se ha recurrido a otros sistemas de control solar diferentes de los tradicionales de lamas en los puntos que así se requiera.

Uno de estos métodos empleados ha sido a través de la elección del vidrio a emplear. Para ello se ha elegido: un doble acristalamiento SSG CLIMALIT PLUS CONTROL SOLAR. Este sistema está formado por tres vidrios, dos de control solar de la gama SGG COOL-LITE de 6mm cada uno. El primero desde el exterior, REFLECTA COOL-LITE, un vidrio reflejante que da una máxima visión hacia el exterior y reduce el calor al mínimo. Su función básica es controlar la ganancia de calor excesiva reflejando la energía solar incidente y absorbiendo el calor en su masa. El segundo, SSG CLIMALIT PLUS CONTROL SOLAR, posee una capa transparente de óxidos de metales nobles que retiene el calor de la calefacción en el interior durante el invierno y por el contrario, impide que el calor del sol entre en el interior, ventaja indiscutible durante los cambios de estación y en verano y muy indicado para superficies amplias acristaladas en las que en el interior se necesita un gran aporte de luz natural como es una universidad sin que ésta resulte visualmente molesta. También se reduce la necesidad de climatización, y en consecuencia, se disminuye los gastos de energía contribuyendo a la protección del medio ambiente: la reducción del consumo energético conlleva la disminución de emisiones de CO2 a la atmósfera. Entre esos dos vidrios, y el tercero se dispone una cámara de aire deshidratada de 12mm. Y en el interior, en este caso se ha elegido el SSG STADIP PROTECT como acristalamiento de seguridad laminado. De este modo se consigue un control solar y al mismo tiempo una seguridad estructural.



04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

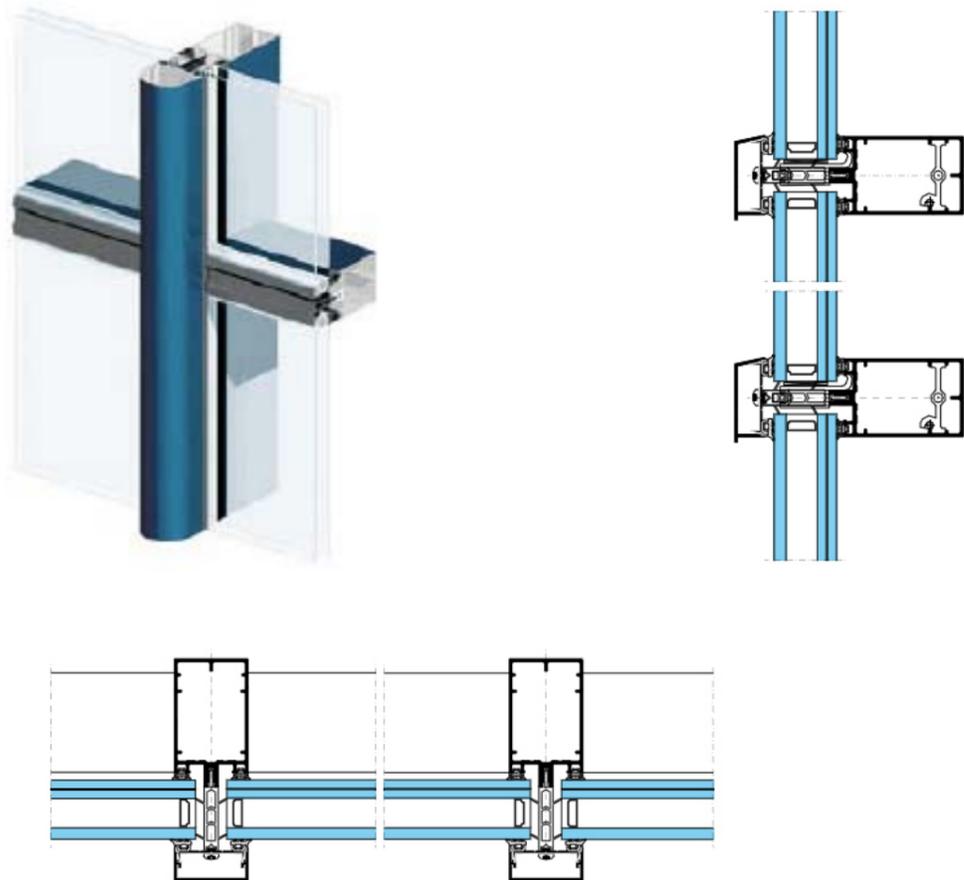


Este tipo de acristalamiento se utilizará en otras zonas del proyecto en el que también se haya empleado vidrio.

• CERRAMIENTO EXTERIOR PATIOS:

En los dos patios existentes en el proyecto se ha empleado la solución de muro cortina de vidrio de una altura de 7,7m. Para ello se ha empleado el sistema MX Contratapa Continua de Technal con la elección de trama vertical.

En cuanto al acristalamiento empleado en los patios, será el mismo que en el resto del edificio, SSG CLIMALIT PLUS CONTROL SOLAR.



• BLOQUE DE VIVIENDAS:

Los elementos principales en la ideación del cerramiento exterior de las viviendas, han sido 4:

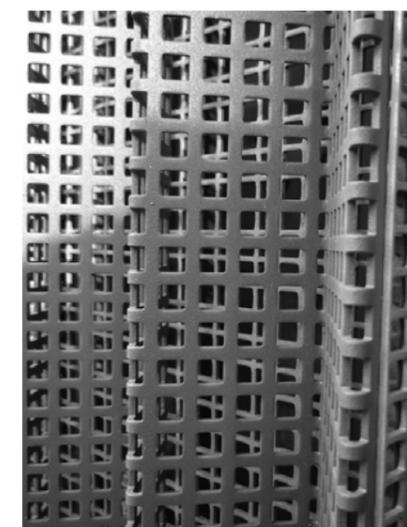
1. muros de hormigón impreso dirección este - oeste, (1)
2. protección solar de persianas metálicas, compuestas por una doble chapa plegada de aluminio con agujeros de 8 mm de diámetro, las cuáles cubren y protegen la fachada sur de las viviendas. (2)
3. Los paneles verticales dispuestos en la fachada norte, esta vez más que proteger, tienen función de unificar el conjunto.
4. Vidrio en los huecos; Vamos a optar por el mismo que en el conjunto de la universidad.



(1)



(2)



04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

4.3 Compartimentación interior

1- TABIQUES MACIZOS REVESTIDOS

El conjunto de la universidad ha sido concebido como un espacio bastante diáfano en el que la disposición del mobiliario juega un papel muy importante en la creación y organización de los espacios. Además su organización funcional en bloques permite que aparezca una piel o envoltente de esas cajas.

El perímetro que éstas conforman está resuelto con muros de ladrillo para darle rigidez al edificio. Estos muros absorben los pilares en su interior, y están contrachapados con tableros de composite con acabado superficial de madera dándole calidez a los espacios interiores. Las paredes están compuestas por listones de madera contrachapada de dos colores (quercus blanco y 26206) modelo Proligna de PRODEMA, de espesor 20mm montadas sobre rastreles de madera de pino y con proyección de aislamiento por el interior.



Para el salón se usa el mismo sistema pero con acabado superficial de cerezo y quercus,



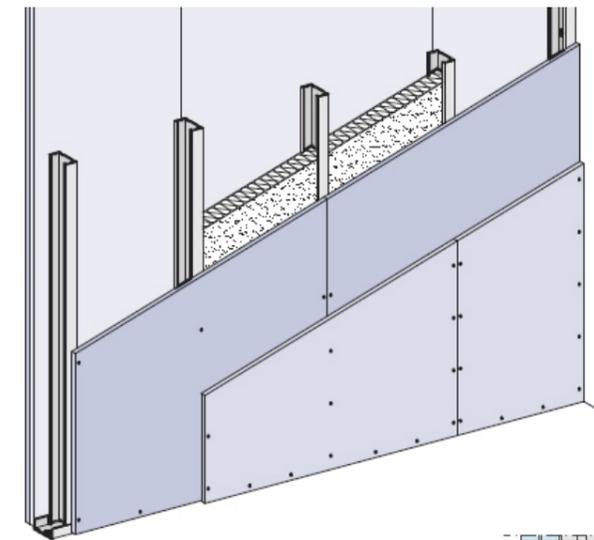
Y para la cafetería se ha optado por un diseño más moderno con un acabado superficial blanco, mobiliario negro y una barra de bar en un modelo rojo.

Todos estos paramentos tendrán como acabado inferior un revestimiento para rodapié de chapa metálica de acero inoxidable de 10cm de altura para evitar que la madera se moje debido a las acciones de limpieza.

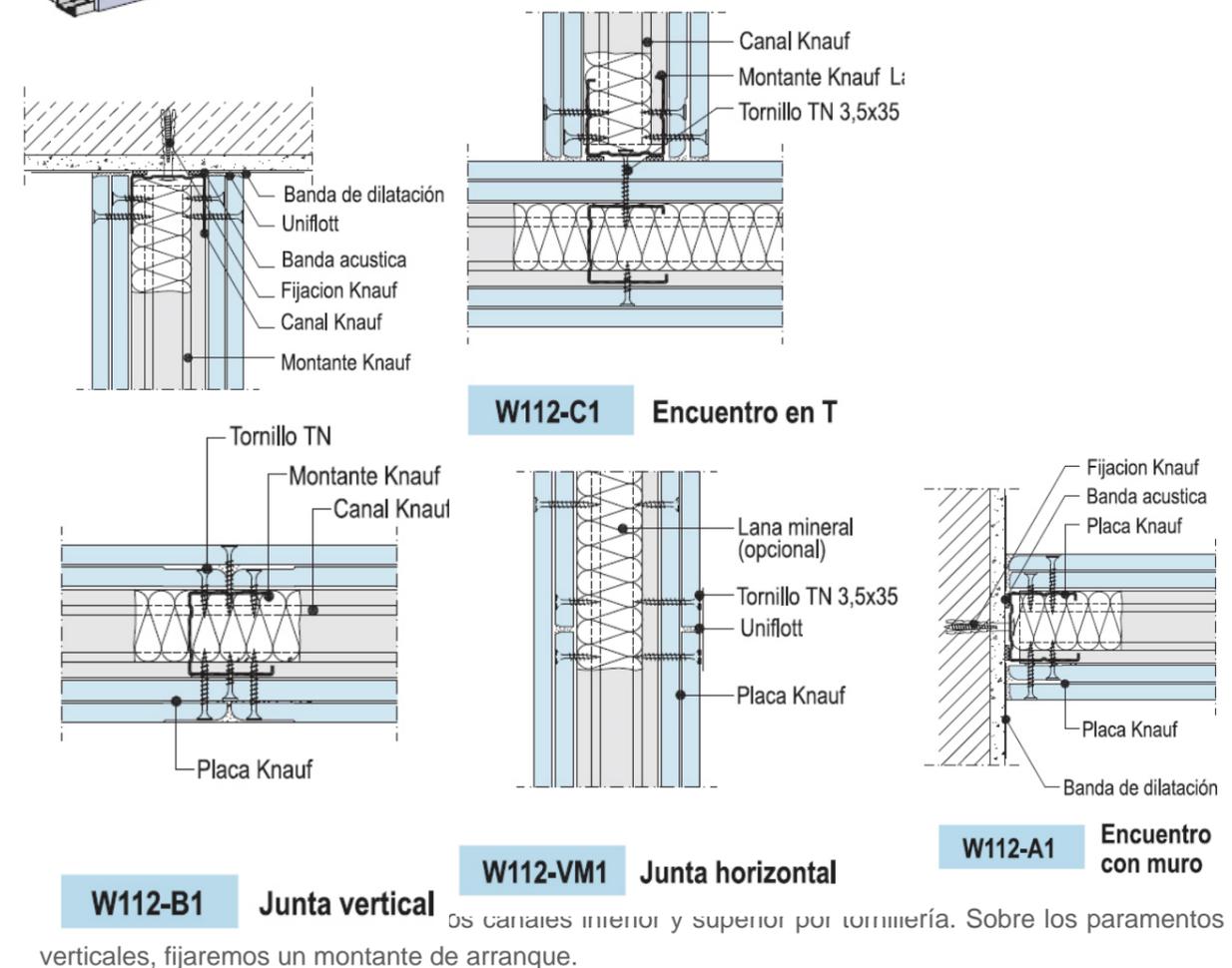
2- TABIQUES CON ESTRUCTURA METÁLICA

La compartimentación interior en la que se deban albergar instalaciones debe ser registrable (baños, puntos de control, la cocina de la cafetería...), por lo que se eligen tabiques autoportantes de espesor variable según el caso que se trate, atornillados sobre perfilaría de aluminio. En general están formados por dos placas de yeso laminado de la casa PLADUR de 12,5mm de espesor, a cada lado de la estructura metálica. Dichas placas irán atornilladas al entramado interior formado por canales y montantes de acero galvanizado de 0,6mm de espesor; el ancho de la estructura será por

tanto de 165mm y la separación de montantes 600mm. En su interior se dispondrá como aislamiento placas rígidas de lana de roca de 50mm de espesor y resistencia térmica de 1,86m² k/w.



Perfil	Modulación montantes	Altura máxima de tabique	
		Montantes Normales N	Montantes en H
Espesor 0,6 mm	cm	m	m
Montante Knauf	60	3,00	3,60
48	40	3,30	3,95



W112-B1 Junta vertical W112-VM1 Junta horizontal W112-C1 Encuentro en T W112-A1 Encuentro con muro

En los canales interior y superior por tornillería. Sobre los paramentos verticales, fijaremos un montante de arranque.

04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

Es importante, no atravesar las aulas con cualquier tipo de instalaciones ni de conducciones, por lo que las introduciremos desde los pasillos mediante elementos elásticos que rompan la transmisión por vibraciones, también evitaremos en la medida de lo posible la ejecución de rozas.

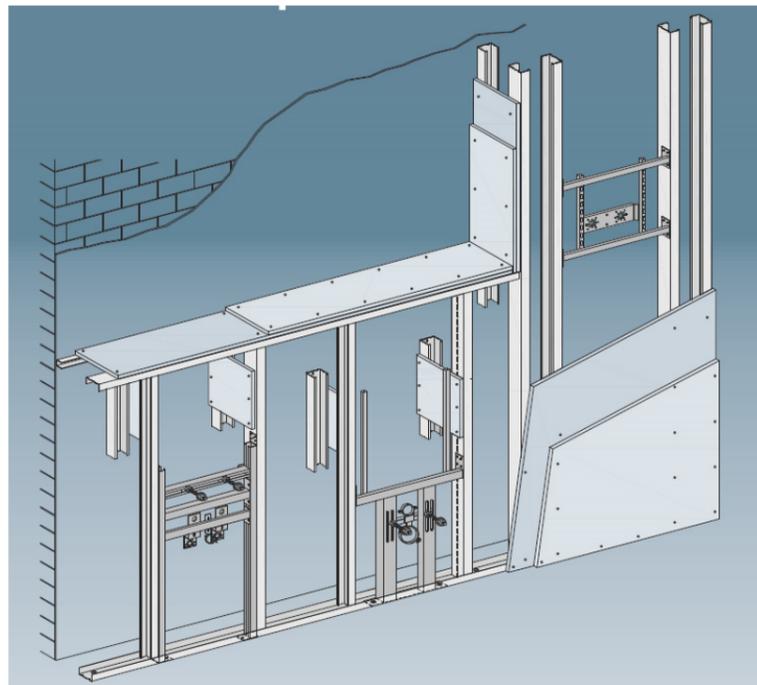
Tras fijar el montante de arranque, situaremos el resto de montantes entre el canal inferior y el superior, encajándolos a unas distancias comprendidas entre los 40 y 60cm.

Una vez finalizada la colocación de estos perfiles, dispondremos en vertical, por una de las caras, los paneles, los cuales irán atornillados en cada montante, a la vez que se van introduciendo los conductos que alojarán las instalaciones y también se fijará la carpintería. A continuación colocaremos las piezas de madera de la otra cara.

Los paneles irán separados del suelo, de tal manera que los protejamos contra las humedades que se produzcan. Por último incluiremos en la cámara que queda entre las caras del tabique, lana de vidrio, la cual ayudará a mejorar las características del conjunto.

Por otra parte, podemos optar por ubicar las conducciones en los agujeros que llevan los montantes, o por otro lado crear una doble pared de paneles y pasando las conducciones entre estos, adjuntamos los dos tipos de detalles constructivos, a pesar de que en nuestro caso las pasemos entre los montantes.

Para la ejecución de las compartimentaciones de las zonas húmedas utilizaremos pladur metal, que poseen unos refuerzos que se realizan con los anclajes a los propios montantes de la estructura metálica de acero galvanizado del tabique de cartón-yeso. Se colocarán dentro de los tabiques unos soportes especiales que absorberán los esfuerzos sin transmitirlos al tabique. En mi caso he escogido el tabique de Knauf W221. Después se revestirán con azulejo modelo Sundari de la casa TAU de 60 x 30cm.



4.4 Pavimentos

- **PAVIMENTO INTERIOR:**

En el interior del edificio se ha buscado crear una homogeneidad con los materiales del revestimiento vertical. Éstos, como hemos dicho antes, son paneles de contrachapado con acabado superficial en 2 tipos de madera, de Quercus Blanco y 26206, por lo que para el pavimento se usará una baldosa cerámica rectificada de color claro, modelo CORTEN blanco de la casa TAU, de medidas 120 x 60cm.

Este mismo pavimento se usa en los baños pero de medidas 60 x 60cm para darle una escala inferior a estos espacios.



04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

- **PAVIMENTO EXTERIOR:**

En los espacios exteriores creados en torno al edificio se ha pretendido darle unidad a todo el conjunto de espacios exteriores mediante la utilización de un mismo esquema compositivo en cuanto a zonas verdes y especies arbustivas se refiere; y también en cuanto a pavimentación.

Para conseguir este firme objetivo, se ha empleado el mismo pavimento en toda la parcela, baldosas de gran formato de dimensiones rectangulares de piezas de 2,5 x 0,9m de granito de Gredos antideslizante. Estas baldosas constituyen bandas de dos colores: gris claro y de un tono gris más oscuro, para conferir al espacio exterior un poco más de riqueza y dinamismo y para marcar los dos ejes principales de los accesos: Norte – Sur y Este - Oeste



En la zona exterior de la cafetería y diferentes zonas del entorno del edificio se ha pretendido crear una continuidad entre interior-externo, de forma que el mobiliario sale al exterior. Para marcar la zona se ha empleado un pavimento de madera. La madera escogida ha sido Ipé, una madera exótica, duradera, resistente y producida por empresas respetuosas con el medio ambiente. El sistema está formado por placas modulares de 1,8 x 1,8 m de acero galvanizado que soportan las tablas de ipé con fijaciones invisibles.



04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

4.5 Revestimientos de techo

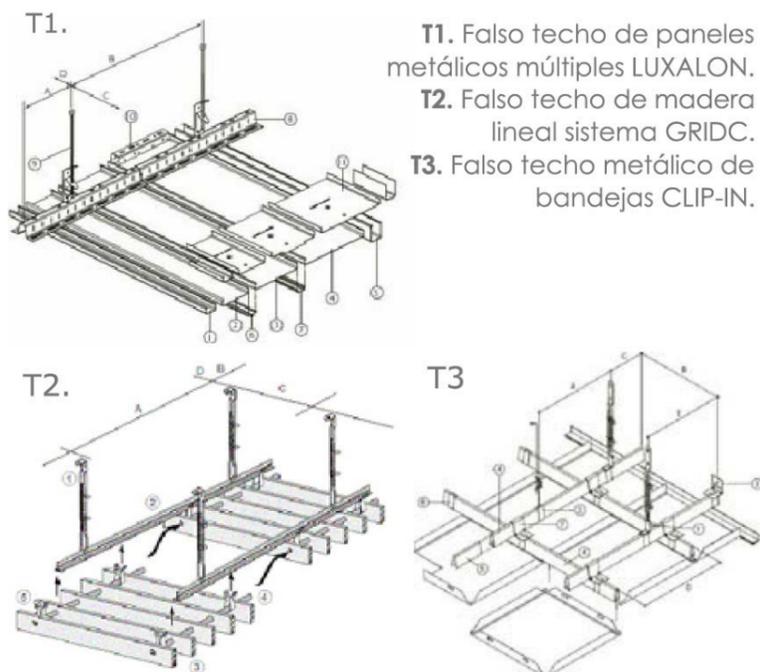
- **FALSO TECHO**

Se emplean 3 tipos de falsos techos dependiendo de las zonas:

T1: Falso techo de paneles metálicos múltiples LUXALON. Se utiliza en aulas, hall, circulaciones, cafetería, talleres. El falso techo está formado por placas situadas de forma que puedan acoger perfectamente todo el conjunto de instalaciones que se albergarán en su interior, con un espesor de 0,60m. Hemos elegido paneles lineales Luxalón 03B, 08B, 13B,.

T2: Falso techo de madera lineal sistema GRIDC. Empleado en la biblioteca.

T3: Falso techo metálico de bandejas CLIP-IN. Para zonas de servicios, cocina, espacios servidores.



4.6 Cerrajería

Se ha usado una barandilla de vidrio de seguridad esmaltado en tres colores (los tres tonos de grises usados en fachada) en placas de módulos de 0,45m, 0,90m ancladas en unas pletinas metálicas en el frente de forjado. La barandilla está rematada con un pasamano de acero inoxidable continuo.



4.7 Protección solar interior

Como ya se ha indicado anteriormente en todas las fachadas se emplearan vidrios especiales de control solar para reducir las emisiones solares todo lo posible al interior.

Así mismo, en los huecos se dispondrán unos estores enrollables ocultos con el falso techo. Los elegidos para este proyecto son enrollables de la marca Bandalux y de tejido de Polyscreen que es un tejido innovador que filtra la luz solar haciendo que ésta no sea molesta para la persona que se encuentra en el interior, y que a su vez permite las visuales interior – exterior, pero no al contrario, por lo que confiere cierta privacidad interior.

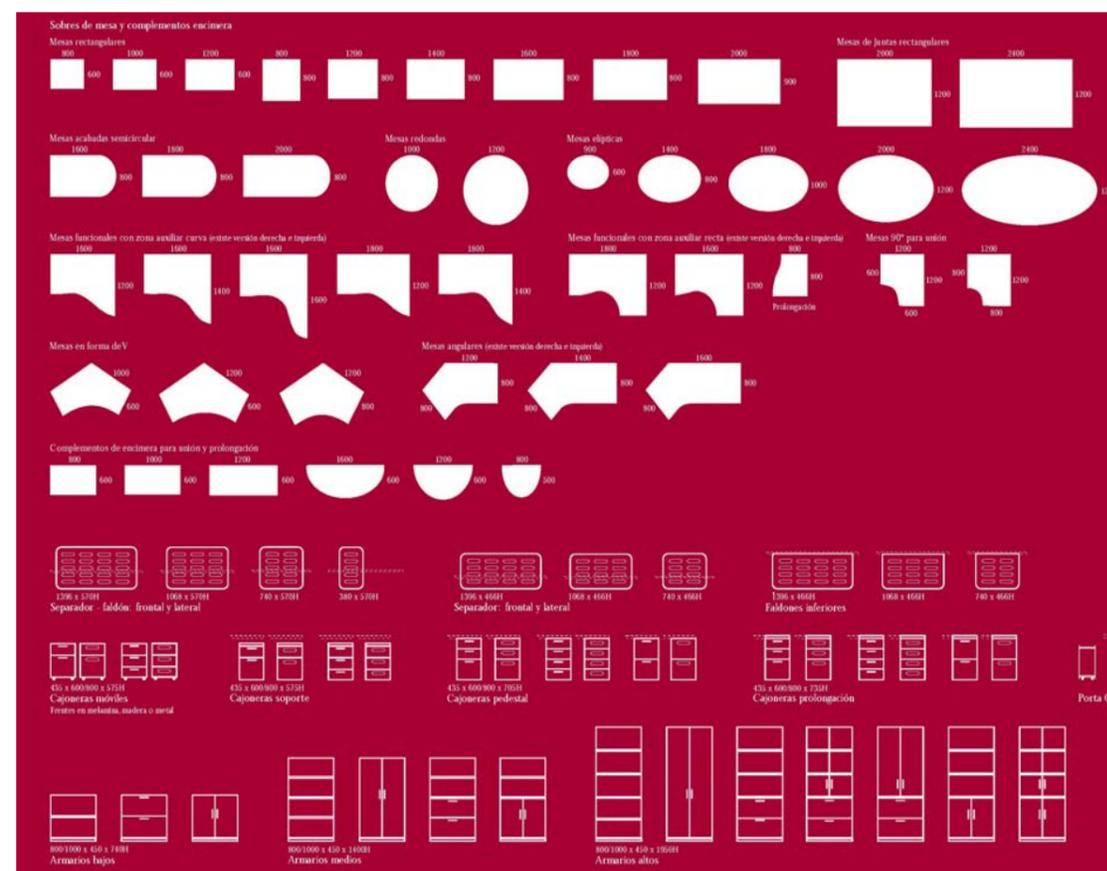


04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

4.8 Mobiliario interior

- ZONA ADMINISTRATIVA:**

El programa TONO se caracteriza por su apariencia ligera, sutileza y equilibrio, situándolo en un contexto actual. Marcado por su carácter etéreo y por la síntesis lógica de sus complementos, el programa ofrece una versatilidad que le permite ajustarse a diferentes funciones, a diferentes espacios, aportando a cada caso concreto la solución idónea, la que más se acerca al requisito del usuario. Pensando desde la coherencia, desde el conjunto al detalle, desde la unidad al grupo, desde lo simple a lo complejo, cuidando cada una de sus partes y la globalidad que generan al combinarse. La síntesis formal y tecnológica de sus elementos permite que éstos puedan combinarse con facilidad, proporcionando al sistema una amplitud de situaciones y combinaciones sorprendentemente práctica, respetuosa en cuanto a aspecto y forma. Parece pues que su objetivo final es la participación en la vida de los usuarios y en los espacios en los que se desenvuelvan.



04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

- **CAFETERÍA - RESTAURANTE:**

En el interior de la cocina y en la barra del bar que vuelca hacia el público se utilizarán productos de la marca Lamnhult diseño.



Respecto a las sillas del bar se utilizarán el tipo de Millibar en negro y por cuanto respeta a las mesas y sillas del restaurante serán del tipo Campus, donde las mesas serán de color gris claro y la sillas serán de color negro.



- **ZONAS HALL, RELAX:**

En las zonas de relax y hall se ha dispuesto sillones tres y una plazas diseñados por Le Corbusier, compuestos por un armazón de acero tubular cromado y cojines de piel natural italiana en negro.



En otras áreas de lectura se ha optado por situar mobiliario de Mies van der Rohe, más en concreto la silla Barcelona. Se trata de una silla con estructura de pletina de acero cromado y cintas de cuero, con cojines de espuma tapizados a cuadros en piel beige.

En estos espacios se han dispuesto mesas bajas, en concreto la mesa Barcelona diseñada también por Mies, con base de acero plano especial cromado y parte superior de vidrio de 15mm.



04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

• ÁREAS DE ESTUDIO Y LECTURA, ZONA BIBLIOTECA:



En esta zona también se dispondrá otro mobiliario específicamente diseñado para conectarse a internet de forma rápida a través de wifi de la marca comercial Hors. Se trata de una estructura tubular de acero cromado, y los asientos y superficies de apoyo del portátil de acero termotratado. Colocando dos modelos, uno con una especie de asiento si vas a realizar una consulta más detenida; y el otro sin asiento para comprobar algo de forma rápida.



En las áreas que se requería una serie de instalaciones eléctricas y técnicas como es el caso de la zona de ordenadores o las mesas de estudio en grupo con conexión para portátiles se han escogido mesas modelo Tec, a parte de su diseño, por su versatilidad. Así, este tipo de mesas disponen de una serie de complementos que se pueden poner o quitar dependiendo de la función que se vaya a desarrollar en ese momento.

Otra de las características fundamentales de este tipo de mesa, es el hecho de que se acople a las nuevas tecnologías, asimilando toda la instalación técnica y de equipos, manteniendo su limpieza estética. Este tipo de mesas, podemos obtenerlas de varios modelos, principalmente, las de canal enrasado y canal sobre-elevado. La de canal enrasado, consiste en unos perfiles de aluminio que serán donde colocaremos los distintos paneles y accesorios, duplicando las posibilidades de optimización de los distintos espacios de trabajo. Por otro lado, cuando el canal en cambio, es sobre-elevado, mediante dos tapas abatibles se realiza el acceso del cableado al canal de electrificación, lo que convierte a este puesto en la solución más potente de electrificación.



El tipo de silla elegido en la mayoría de la biblioteca ha sido la silla Serie 7 de Arne Jacobsen, diseñada en 1955, son especialmente populares, se pueden encontrar en diversos catálogos y marcas, y en toda serie de maderas y colores. La estructura de esta silla se compone de una estructura tubular de chapa de acero laminado, sobre la cual se sitúa el asiento de madera de cerezo.

Para las oficinas de administración y la recepción se dispondrá la silla Oxford, diseñada por Arne Jacobsen en 1963 para el profesorado del St. Catherine's Collage. En un principio de estructura de madera, más tarde cambió a acero cromado para su producción en serie con tapizado textil.



04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

Estanterías, mesas y zonas de descanso elegidas son modelo Lammuhl. Las mesas disponen de luz independiente para poder estudiar mejor en función de las necesidades lumínicas de cada cual, y enchufes para poder encender los ordenadores.



- **SALÓN DE ACTOS:**

Para el Salón de Actos se usarán unas butacas modelo Flex Seating De Figueras.



Características Funcionales:

Butaca plegable que destaca por su excelente equilibrio entre nivel de confort y aprovechamiento del espacio. El asiento es de retorno automático, así como los apoyabrazos. El sistema de plegado consiste en el giro del asiento y un desplazamiento de los apoyabrazos en un único movimiento solidario. A la vez que se pliega el asiento, se produce un giro de los apoyabrazos, adoptando una posición vertical, de forma que no sobrepasa la profundidad de 350 mm. La secuencia de movimientos descrita se desarrolla automáticamente al levantarse el asiento. El respaldo siempre permanece fijo.

El asiento está formado por un monobloc compacto configurado por la espuma de poliuretano moldeada en frío que recubre la estructura metálica, compuesta por un marco de tubo curvado, una trama de muelles planos y pivotes de articulación para el giro. El bloque va recubierto con funda de tapicería fácilmente intercambiable, con sistema de cremallera. El respaldo es de las mismas características.

Las colchonetas de asiento y respaldo tienen un diseño ergonómico especialmente cuidado. Entre la tapicería y la espuma, tanto en asiento como en respaldo, puede incorporarse una cortina antifuego de 5mm que evita que el fuego penetre hasta la espuma, retardando la emisión de gases tóxicos y llamas.

El asiento es de plegado automático mediante un sistema de doble resorte insertado en el interior del asiento (testado a 500.000 ciclos), sin necesidad de ningún tipo de lubricación y extremadamente silencioso.

El brazo también está formado por un monobloc compacto tapizado. En su interior se aloja el resorte de retorno.

El conjunto de asiento, respaldo y brazos es soportado dos laterales de aluminio unidos por un puente central de acero. En este puente central se encuentran los alojamientos de la rótula - con mecanismo de bloqueo - que reciben los ejes del asiento.



04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

• ASEOS:

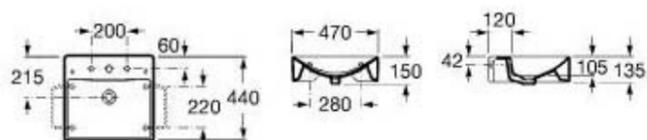
Se realizará la acometida desde la red general con tubo de polietileno, llave de compuerta manual en arqueta de 40 por 40 cm con tapa de fundición; se preverá un contador en el espacio de instalaciones.

La instalación de fontanería se realizará con tuberías de cobre para las redes de agua, y tuberías de PVC serie C para las redes de desagüe.

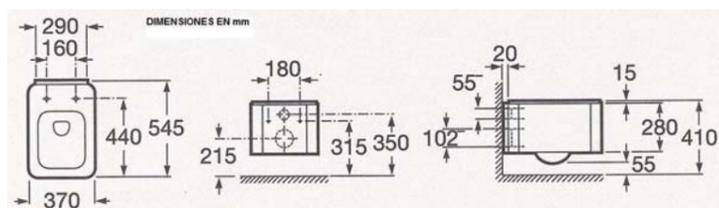
Las tuberías de agua caliente irán calorifugadas mediante coquillas de espuma elastomérica. Esta instalación, junto a la de agua fría, se detallará con minuciosidad en su memoria correspondiente.

En los aseos se dispondrán lavabos de porcelana al aire para su adecuación para el uso de personas discapacitadas. Los inodoros serán también de porcelana.

Lavamanos de la marca ROCA, modelo DIVERTA 47



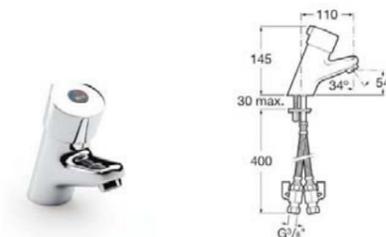
Inodoros modelo ELEMENT



Las dimensiones de los servicios serán aptas para minusválidos y en los aseos destinados para dicho uso específico, se colocarán barras asideras cromadas.

La grifería será de acero inoxidable tipo temporizador para los aseos, mientras que en la cafetería y en el taller de restauración se colocarán grifos monomando. Todos ellos de la marca ROCA.

Grifería temporizador modelo SPRINT



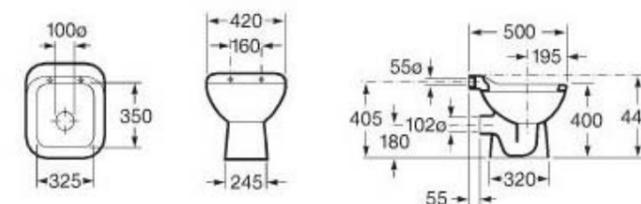
Grifería monomando modelo SUBLIME



Los inodoros funcionan con fluxor de la marca ROCA, modelo AQUALINE. Es un fluxor de 3/4" para inodoro (alimentación 1") con tubo de descarga curvo y enchufe, (nivel de ruido de acuerdo con DIN 3265)



En los cuartos de limpieza también se dispondrán vertedero para la limpieza. Modelo GARDA



04. ARQUITECTURA –CONSTRUCCIÓN

3.12 Mobiliario exterior

BANCOS

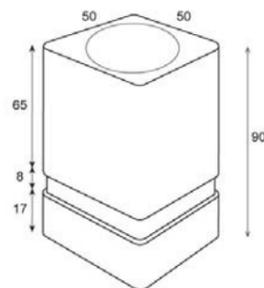
En la ordenación exterior se ha dispuesto mobiliario urbano diseñado por Francisco Mangado para los bancos y las fuentes. Se ha escogido el banco Trasluz, con superficie de madera que se integra bien en los suelos de listones de madera donde se sitúan y con iluminación incorporada. Del mismo arquitecto se ha escogido la fuente Tana.



PAPELERAS HORMIGÓN

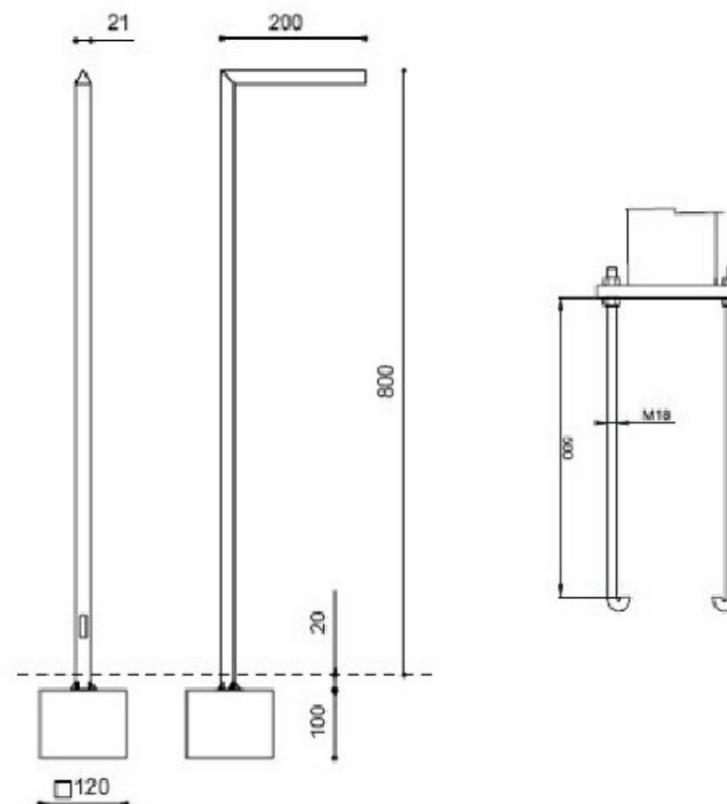
Papeleras de Hormigón con Armadura Galvanizada de color blanco y textura lisa, pesan aproximadamente 175 kg y tienen una capacidad total de 70 litros.

El sistema de colocación puede ser apoyado o anclado al suelo con espárragos de acero inoxidable y resina epoxi.



LUMINARIAS

Como luminaria exterior se ha elegido la farola modelo BALTA de Francisco Mangado.



05. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : ESTRUCTURA

5.1 Descripción de la solución adoptada

El modelo estructural utilizado trata de dar respuesta a las necesidades del proyecto, requisitos estéticos, constructivos y económicos que lo condicionan. La estructura ha sido ideada con el propósito de ser construida con elementos seriados y de fácil construcción, para tal han modular todas las partes del proyecto. Esta modulación de 8 x 8 me ayuda a conseguir la imagen deseada., salvo en el zona del hall y la sala multiusos, donde el módulo es de 8 x 16m

Buscando la máxima facilidad de ejecución y con la voluntad de conseguir una sinceridad constructiva se ha optado por una estructura de hormigón en su totalidad, tanto pilares como y vigas. Las dos soluciones estructurales adoptadas son:

- Tipo 1 (forjado -3,15m): losa de hormigón armado, pilares y muros de sótano también de hormigón armado para el forjado del sótano.
- Tipo 2 (resto de forjados); forjado unidireccional de vigas de hormigón (vigas planas o de canto) y nervaduras in situ aligerado con piezas de poliestireno expandido y pilares de hormigón.

Las juntas de hormigonado se situarán en las proximidades del cuarto o quinto de la luz, donde los esfuerzos cortantes y de flexión son moderados con un trazado entre 30° y 45°.

CIMENTACIÓN

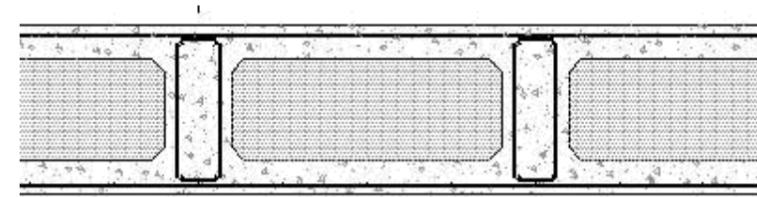
Sería necesario incluir un estudio geotécnico del terreno sobre el cual la obra se va a construir, pero debido a que se trata de un Proyecto Final de carrera, no se incluye.

A falta de informes geotécnicos la Tensión Admisible se tomará de 2Kg/cm² y el coeficiente de balasto 8500 T/m³, valores que pueden considerarse aceptables para el terreno considerado

Supondremos, para el cálculo, que se trata de un tipo de terreno de arena gruesa sin cohesión. Por lo que se ha optado por resolver la cimentación mediante zapatas aisladas, vigas de atado y vigas centradoras. Las zapatas aisladas unidas mediante vigas riostras, sirven a su vez de soporte para los muros de sótano y la losa de hormigón.

JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Descrito el edificio, se procede a justificar la solución adoptada en el forjado tipo: forjado aligerado unidireccional con nervios realizados "in situ" y bovedillas de poliestireno expandido, con dos capas de compresión una en la cara superior del forjado, y otra en la cara inferior unida mediante conectores, quedando un espesor total de 45cm (5+35+5)



Se emplea forjado unidireccional de losa aligerada por los siguientes motivos:

▪ Ventajas técnicas:

Ofrece el máximo grado de:

- **Monolitismo:** Rigidez que debe tener un forjado en su plano para la correcta transmisión de las acciones horizontales y para el trabajo solidario de todos sus nervios frente a una carga que actúe en uno de ellos.

- **Enlazabilidad:** Capacidad de unión de un forjado con los elementos estructurales en que se sustenta.

- **Continuidad:** Capacidad que presenta un forjado para la absorción de momentos negativos.

- **Rigidez:** Propiedad de un forjado que consiste en que no pueda deformarse más allá de unos determinados límites por efecto de las cargas.

- **Resistencia agentes externos:** Gracias al monolitismo estructural ofrece el máximo grado de resistencia a los agentes externos tales como cargas horizontales, sísmicas y reológicas.

- **Errores humanos:** Se reduce la incidencia de errores humanos ya que la sencillez de ejecución del sistema, basado en el concepto tipo "mecano" garantiza el posicionamiento de los negativos, positivos y el mallazo sobre los separadores integrados en las bovedillas, resolviendo a más del 100% el cumplimiento de los recubrimientos según normativa.

- **Flexibilidad:** Se ofrece mayor flexibilidad en comparación con los otros sistemas, ya que el sistema permite hacer modificaciones de última hora para resolver las necesidades de la estructura, siendo posible hacer variaciones sobre huecos, ascensores, rampas, shunts e instalaciones.

- **Hormigonado:** Se garantiza un perfecto llenado de los nervios tras el vertido y el vibrado gracias a la disposición de estos, con lo que se elimina el riesgo de coqueas y recubrimientos defectuosos.

- **Instalaciones:** El diseño exclusivo de las bovedillas permite perforar y rasgar para pasar instalaciones en todas las direcciones por el techo, sin alterar la sección del nervio, ni su resistencia.

▪ Ventajas económicas:

- **Mano de obra:** Se garantiza un ahorro importante en mano de obra ya que la industrialización del sistema facilita enormemente la ejecución de los forjados, ahorrando más del 20% del tiempo necesario para dicha ejecución. Además, la sencillez de ejecución del sistema no requiere personal con un alto grado de cualificación ni experiencia y ofrece una total garantía de calidad.

05. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : ESTRUCTURA

- **Conectores:** No es necesaria la colocación de conectores porque el propio nervio del forjado se introduce de forma continua en la parte inferior de la viga.

- **Viguetas prefabricadas:** Se eliminan las viguetas prefabricadas desapareciendo los costes derivados de suministro y transporte, descargas y cargas al forjado, manipulación y elevación, replanteo y colocación, y de roturas y limpieza. Además permite optimizar los espacios de acopio en obra.

- **Separadores:** El sistema facilita la labor de separación de las armaduras gracias a la inclusión de pestañas separadoras en el propio diseño de la bovedilla cumpliendo así la misma función. Con ello se eliminan los costes derivados del suministro, acopio y colocación de los separadores.

- **Hormigón:** Se produce un ahorro en el suministro de hormigón ya que el sistema puede reducir los macizados laterales en las vigas para la unión con las viguetas "in situ".

- **Colocación:** La independencia en el orden de colocación de las bovedillas y de la ferralla elimina importantes pérdidas de tiempo y dinero. Además, al emplearse el encofrado plano los operarios tienen una mayor libertad de movimientos y agilidad, lo que supone un ahorro considerable en montaje.

SEGURIDAD

- Prevención de riesgos laborales: Todos los procesos de ejecución del sistema cumplen al 100% la Ley de Prevención de Riesgos laborales.

- Manipulación: El sistema en conjunto es de fácil manipulación, evitando con ello lesiones, caídas y roturas, aumentando la rapidez de su transporte y reduciendo costes por rotura y posterior limpieza.

- Adherencia: El sistema de anclaje mecánico garantiza la adherencia del mortero al forjado, lo que reduce el riesgo de desprendimientos durante el proceso de desencofrado.

- Encofrado: Se ejecuta sobre una superficie totalmente encofrada. Esto elimina el riesgo de caídas e incrementa los niveles de seguridad en el trabajo.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

- En primer lugar se procede a la colocación de cada uno de los elementos del encofrado de acuerdo con las vigentes Normas de Seguridad.
- Continuamos con la señalización y el trazado de las líneas de replanteo sobre el encofrado, huecos de plancha, dirección de los nervios, ubicación de taladros para bajantes, instalaciones, etc.
- Colocación de las bovedillas de hormigón sobre la línea de replanteo eje-vigueta que está indicada en los planos. Tomada esta referencia, las filas de bovedillas se van colocando seguidas, con lo que no es necesario ningún replanteo adicional. Las bovedillas se colocarán a tope para la formación del nervio.
- Colocación de la armadura longitudinal sobre la pestaña de la que dispone la bovedilla, con separación mínima entre armaduras de 2cm e introducción (10cm) y atado de estas sobre las vigas que apoya.
- Colocación de mallazo sobre plancha de bovedillas.

- Colocación del armado longitudinal superior o negativos, con la disposición marcada en los planos, atando los mismos sobre el mallazo previamente colocado.
- A continuación se procede al vertido del hormigón de proyecto sobre los nervios así como a la compactación de los mismos por el método de vibrado.
- Se tendrá un cuidado especial en el vibrado de los nervios para que todo el material de hormigón rellene adecuadamente el nervio bajo las barras de acero, evitando de ese modo coqueas ó poros no recomendables.
- Proceso de desencofrado total de la plancha en un plazo no inferior a 28 días.
- Comprobaremos que se produzcan pequeños rebosamientos de la lechada de hormigón en la zona inferior del forjado, entre las juntas de unión de las bovedillas, en señal de compactación adecuada.
- En el caso de los elementos lineales resistentes, su montaje, colocación de armaduras y posterior hormigonado, lo realizaremos "in situ" y permite muy diversas soluciones.
- Empleo de encofrado continuo a lo largo del nervio o extensible a todo el forjado y con el intradós visto de hormigón.
- Colocación de bovedillas especiales con solapes (o lengüeta incorporada) actuando de encofrado perdido, generalmente cerámicas o poliméricas, definiendo entre ellas el ancho de la nervatura, consiguiendo en ambos casos uniformidad de material por el intradós, e incluso piezas especiales con el ancho variable según necesidades de cálculo, también por lo general de material cerámico o polimérico, logrando igualmente homogeneidad de material por debajo del forjado.
- En lo que respecta a la estructura vertical está formada por pilares de hormigón armado, y su enlace con ambos forjados, el de cubierta y el sanitario se realizará con las correspondientes armaduras de espera.
- Respecto a la cimentación, ésta se resuelve mediante zapatas aisladas unidas mediante vigas riostras que sirven a su vez de soporte para los muros de sótano.\

5.2. Normativa aplicable

- CTE. Código Técnico de la Edificación.
- EHE 08. Instrucción de hormigón estructural.
- NCSE-02. Norma Sismorresistente.

5.3 Pliego de condiciones técnicas particulares

A los efectos de regular la ejecución de las obras, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá consignar, expresamente o por referencia a Instrucciones, Reglamentos o Normas las características que hayan de reunir los materiales y las distintas unidades de obra, las modalidades de control especificadas para los materiales y la ejecución y, en su caso, las tolerancias dimensionales de los elementos acabados. En ningún caso contendrán estos Pliegos declaraciones o cláusulas de carácter económico que deban figurar en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

05. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : ESTRUCTURA

Cumplirán en todo momento las prescripciones establecidas en la Norma EHE.

- Cemento

El cemento utilizado en la fabricación del hormigón empleado en el edificio tanto en cimentación como en forjados será CEM-I de endurecimiento normal.

- Agua de amasado

El agua utilizada para el amasado del hormigón y de cualquier tipo de mortero será potable o proveniente de suministro urbano.

Para los hormigones fabricados en central, estos dispondrán de un laboratorio propio contratado que esté acreditado conforme al Real Decreto 1230/89.

- Áridos

Según la EHE el árido previsto para la obra debe contar con las siguientes características:

- Naturaleza: preferentemente caliza, árido de machaqueo.

- Tamaño máximo del árido: en cimentación de 40mm, en estructura de 20mm.

- Condiciones físico-químicas: además de las generales especificadas en la EHE, los áridos deberán cumplir lo especificado para los áridos a utilizar en ambiente II.

- Acero

El acero a utilizar para la armadura en los elementos hormigonados en obra como son el armado de forjados, zunchos, vigas, y zapatas serán barras corrugadas de designación B-500-S. También se usará para los pilares, del tipo HEB.

El nivel de control es normal.

B – 500 – SD

$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

recubrimiento mínimo : 5cm

malla electrosoldada : B – 500 – T

Para los pilares, se usa acero de tipo A52-b, cuyas características mecánicas son:

Límite elástico mínimo, f_y : 355 N/mm²

Resistencia a tracción, f_u : 490 N/mm²

- Hormigón

La resistencia a compresión a los 28 días para las distintas localizaciones de la obra será de 30 kN/mm².

La resistencia característica será:

A los 7 días: 19 kN/mm².

A los 28 días: 30 kN/mm².

El asiento en cono de Abrams será de 6-9 cm.

Cimentación: HA – 30 / B / 40 / IIIa

Resto estructura: HA – 35 / B / 20 / IIIa

$f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$

Consistencia blanda

- Hormigón de limpieza: H - 10

Áreas exteriores pavimentadas:

• Solera de hormigón armado con acabado fratasado HA – 25, de 15cm de espesor con mallazo 20x20cm de Ø 6 mm

• Zahorras artificiales de 30 cm de espesor sobre el terreno nivelado y compactado

5.4 Presupuesto

El presupuesto podrá estar integrado o no por varios parciales, con expresión de los precios unitarios descompuestos, estados de cubicaciones o mediciones y de los detalles precisos para su valoración.

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, nos basaremos en la determinación de los costes directos o indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar nunca el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Consideraremos costes directos:

- En primer lugar, la mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- En segundo lugar los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Consideraremos costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para los obreros, laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquellos que figuran en el Presupuesto, valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el técnico autor del Proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su posible plazo de ejecución.
- En particular deberá figurar de forma explícita el coste del control, obtenido de acuerdo con las modalidades adoptadas para el mismo.

Llamaremos Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada una de las unidades de obra por su precio unitario, y de las partidas alzadas.

En el caso particular de Obras de la Administración General del Estado o de sus Organismos Autónomos, se tendrán en cuenta, además, las normas complementarias de aplicación al cálculo de los precios unitarios que para los distintos Proyectos elaborados por sus servicios haya dictado cada Departamento Ministerial.

05. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : ESTRUCTURA

5.5 Cálculo. Predimensionado de elementos estructurales

- ACCIONES SOBRE LA EDIFICACIÓN

El cálculo de las acciones sobre la estructura se ha realizado de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico de Seguridad Estructural – Acciones en la Edificación y con la vigente norma sismorresistente NCSE-02.

Las acciones contempladas en el cálculo son las siguientes:

- Peso propio y carga permanente.
- Sobrecarga de uso.
- Acción del viento.
- Acción sísmica (NCSE-02).
- Acciones térmicas

Peso propio y carga permanente

Losa de hormigón armado, sótano

- | | |
|-----------------------------------------|-------------|
| ▪ Forjado autorresistente 25+5cm = 30cm | 3 KN/ m2 |
| ▪ Aislamiento térmico | 0,05 KN/ m2 |
| ▪ Tabiquería | 1 KN/ m2 |
| ▪ Solado | 0,75 KN/ m2 |
| TOTAL : | 4,8 KN / m2 |
| ▪ Sobrecarga de uso: Zonas públicas | 3 kN/ m2 |

Forjado nivel 0 (planta baja)

- | | |
|-------------------------------------------------------|--------------|
| ▪ Forjado unidireccional nervios de hormigón in situ | 5, 00 KN/ m2 |
| ▪ Instalaciones colgadas | 0, 25 KN/ m2 |
| ▪ Aislamiento (lana de vidrio o roca) | 0, 10 KN/ m2 |
| ▪ Baldosa hidráulica o cerámica de 5mm | 0,80 KN/ m2 |
| ▪ Tabiquería | 1, 00 KN/ m2 |
| TOTAL : | 7, 15 KN/ m2 |
| ▪ Sobrecarga de uso: Zonas públicas (zona C3, C4, C5) | 5 kN/ m2 |

Forjado nivel 1 (planta primera)

- | | |
|------------------------------------------------------|--------------|
| ▪ Forjado unidireccional nervios de hormigón in situ | 5, 00 KN/ m2 |
| ▪ Falso techo | 0, 20 KN/ m2 |
| ▪ Instalaciones colgadas | 0, 25 KN/ m2 |
| ▪ Aislamiento (lana de vidrio o roca) | 0, 10 KN/ m2 |
| ▪ Solado (placas de piedra, grueso<0,15) | 1, 00 KN/ m2 |
| ▪ Tabiquería | 1, 00 KN/ m2 |
| TOTAL : | 7, 55 KN/ m2 |
| ▪ Sobrecarga de uso: Zonas públicas (zona C3) | 5 kN/ m2 |

Forjado nivel 2 (planta segunda y tercera)

- | | |
|-------------------------------------------------------|--------------|
| ▪ Forjado unidireccional nervios de hormigón in situ | 5, 00 KN/ m2 |
| ▪ Falso techo | 0, 20 KN/ m2 |
| ▪ Instalaciones colgadas | 0, 25 KN/ m2 |
| ▪ Aislamiento (lana de vidrio o roca) | 0, 10 KN/ m2 |
| ▪ Solado (placas de piedra, grueso<0,15) | 1, 00 KN/ m2 |
| ▪ Tabiquería | 1, 00 KN/ m2 |
| TOTAL : | 7, 55 KN/ m2 |
| ▪ Sobrecarga de uso: Zonas públicas (zona C3, C4, C5) | 5 kN/ m2 |

Forjado nivel 3 (cubierta con acabado de grava)

- | | |
|---------------------------------------------------------|---------------|
| ▪ Forjado unidireccional de nervios de hormigón in situ | 5, 00 KN/ m2 |
| ▪ Falso techo | 0, 20 KN/ m2 |
| ▪ Instalaciones colgadas | 0, 25 KN/ m2 |
| ▪ Formación de pendientes e = 15 cm | 1, 00 KN/ m2 |
| ▪ Geotextil + Lámina + Geotextil | 0,05 KN/ m2 |
| ▪ Aislamiento térmico + geotextil | 0,02 KN/ m2 |
| ▪ Acabado de grava | 2,50 KN/ m2 |
| TOTAL: | 9, 02 KN / m2 |
| ▪ Sobrecarga por mantenimiento | 1 KN/ m2 |

05. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : ESTRUCTURA

En el caso del forjado de cubierta, consideraremos una sobrecarga de uso debido al mantenimiento de la cubierta. Este uso, no se considera compatible con una sobrecarga de nieve, este es el motivo por el cual optamos por no contemplarla y calcular con la sobrecarga de uso, por ser ésta mayor.

Acción del viento

Tal y como especifica el CTE, la acción del viento es en general, una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática q_e , que se obtiene como producto de la presión dinámica q_b por el coeficiente de exposición c_e y por el coeficiente de presión c_p :

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

El valor de la presión dinámica del viento q_b en Valencia es igual a 0,42 KN/ m2. Obtenido mediante el anejo D, en función con su emplazamiento en el mapa de España.

El coeficiente de exposición para edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse como $c_e = 2,0$. Por lo que respecta al coeficiente de presión c_p , el coeficiente eólico o de presión, depende de la forma y orientación de la superficie respecto al viento. El valor negativo indica succión. Su valor se calcula a partir de la esbeltez del edificio, que en mi caso, la esbeltez en cada una de las direcciones es:

Esbeltez = h / d ; siendo h la altura total del edificio, y d el ancho medio del mismo

- Barlovento: esbeltez = $14 / 72,8 = 0,192$

- Sotavento: esbeltez = $14 / 39,2 = 0,357$

Por lo que según la tabla:

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Interpolando, obtendremos los valores de:

- c_p a barlovento = 0,7
- c_p a sotavento = 0,35

Con estos parámetros se obtiene finalmente que los valores de la presión ejercida por el viento sobre los paramentos exteriores del edificio son:

- Paramentos a barlovento Presión 0, 588 KN/ m2
- Paramentos a sotavento Succión - 0,294 KN/ m2

Acción sísmica

De acuerdo con la norma NCSE-02 en Valencia ha de contemplarse una aceleración sísmica básica de valor $a_b / g = 0,06$ y un coeficiente de contribución $K = 1,0$

Estos valores han servido de base para el cálculo de un sistema estático de cargas equivalentes aplicados en los nudos de encuentro de los pilares con los forjados de cubierta.

Acción térmica

Según el Código Técnico, el documento DBSE- AE, no consideraremos las acciones térmicas, ya que se trata de un edificio habitual con elementos estructurales de hormigón y juntas de dilatación a 40 m.

COEFICIENTES DE SEGURIDAD CONSIDERADOS EN EL CÁLCULO

Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

		Desfavorable	Favorable
Permanente	Peso Propio	1,35	0,80
	Empuje de terreno	1,35	0,90
	Presión de agua	1,20	0,70
Variable		1,50	0

Coeficientes de simultaneidad (Ψ)

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso -Zona destinada al público (Zona C) -Cubierta accesible para mantenimiento (categoría G)	0,7 0	0,7 0	0,6 0
Nieve -Para altitudes < 1000m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0

Coeficientes parciales de seguridad (γ) de los materiales para estados Límites Últimos (EHE)

05. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : ESTRUCTURA

Situación de proyecto	Hormigón	Acero
	γ _c	γ _s
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Variable	1,3	0

CÁLCULO DEL PREDIMENSIONADO

El sistema estructural se compone de pilares y vigas de hormigón armado, formando vanos de 8 m x 8 m. Se procede a un cálculo simplificado basado en el libro “**Números gordos en el proyecto de estructuras**”, mediante el cual se obtiene un predimensionado, un orden de magnitud de las dimensiones de los distintos elementos de que se compone la estructura. En un proyecto real se procedería a un cálculo más detallado.

Este sistema de predimensionado es útil en fases de diseño y se admite una pequeña desviación del resultado siempre del lado de la seguridad.

PREDIMENSIONADO DEL FORJADO

Según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE en el artículo 50º de Estado Límite de Deformación establece que para determinar los cantos mínimos de forjado no será necesario la comprobación a flecha cuando la relación luz/ canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1.

La tabla 50.2.2.1 corresponde a situaciones normales de uso en edificación y para elementos armados con acero $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$.

Tabla 50.2.2.1.a
Relaciones L/d en vigas y losas de hormigón armado sometidos a flexión simple

Sistema estructural L/d	K	Elementos fuertemente armados: $\rho = 1,5\%$	Elementos débilmente armados $\rho = 0,5\%$
Viga simplemente apoyada. Losa unidireccional o bidireccional simplemente apoyada	1,00	14	20
Viga continua ¹ en un extremo. Losa unidireccional continua ^{1,2} en un solo lado	1,30	18	26
Viga continua ¹ en ambos extremos. Losa unidireccional o bidireccional continua ^{1,2}	1,50	20	30
Recuadros exteriores y de esquina en losas sin vigas sobre apoyos aislados	1,15	16	23
Recuadros interiores en losas sin vigas sobre apoyos aislados	1,20	17	24
Voladizo	0,40	6	8

Supondremos que se trata de elementos débilmente armados ($\rho = A_s / b_0 d = 0,005$) y el caso más desfavorable es el de una viga o losa simplemente apoyada, por lo que $L / d = 20$. La luz más desfavorable del conjunto del sistema estructural es de 5,6 m. También tenemos como vigas más desfavorables las correspondientes al Bloque Joven, Bloque Servidor y Bloque de Divulgación, pero esas las resolveremos mediante vigas de canto debido a su luz de 11,2m.

Por lo que procederemos a hacer un cálculo del conjunto del forjado, tomando como elemento más restrictivo la viga mencionada (viga tipo 1). Por ello, la estimación del canto del forjado será:

$d \geq 560 / 20$, por lo que $d \geq 28 \text{ cm} + 5 \text{ cm}$ de recubrimiento

De esta manera, realizaremos el forjado con vigas planas de canto: $h = 45 \text{ cm}$ y ancho $b = 70 \text{ cm}$; no siendo necesario la comprobación a flecha.

- **VIGA TIPO 1: viga en vanos de luz 8 m**

Carga total del forjado nivel 1: $G + Q = 7,55 + 5 = 12,55 \text{ KN/m}^2$

La carga lineal característica sobre la viga es:

$$q = 12,55 \times 8 = 100,4 \text{ KN/m}$$

$$M_d = 1,6 \times q l^2 / 8 = 1,6 \cdot 100,4 \cdot 8^2 / 8 = 1285,12 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

- **VIGA TIPO 2: viga de canto en vanos de luz 12 m**

Carga total del forjado nivel 1: $G + Q = 7,55 + 5 = 12,55 \text{ KN/m}^2$

La carga lineal característica sobre la viga es:

$$q = 12,55 \text{ KN/m}^2 \times 16 = 200,8 \text{ KN/m}$$

$$M_d = 1,6 \times q l^2 / 8 = 10280,96 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

05. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : ESTRUCTURA

PREDIMENSIONADO DE LAS VIGAS

Vigas de 8m.

- Carga total de los forjados nivel 1 y 2 : $G + Q = 7,55 + 5 = 12,55 \text{ KN/m}^2$
- La carga lineal característica sobre la viga es:

$$q = 12,55 \times 8 = 100,4 \text{ KN/m}$$

Para no tener que realizar el cálculo a flecha, según la EHE (elementos débilmente armados), $L/d = 20$:
 $d \geq 560 / 20$, por lo que $d \geq 28 \text{ cm} + 5 \text{ cm}$ de recubrimiento

Tomaremos una viga: **b x h: 60 x 45 cm**

Momento de cálculo en centro de vano:

$$M_d = 1,6 \times q \cdot l^2 / 8 = 1,6 \cdot 100,4 \cdot 8^2 / 8 = 1285,12 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Cálculo de la armadura de las vigas:

Se obtiene con la fórmula: $A_s = M_d / 0,8 h f_{yd}$ [x1000],

con $f_{yd} = f_{yk} / 1,15 = 5000 / 1,15 = 4347,80 \text{ kg/cm}^2$

$$A_s = 35,3 \times 1000 / 0,8 \times 0,35 \times 4347,8 = 29 \text{ cm}^2$$

- Armadura de compresión:

Si el momento sollicitación supera cierto momento límite habrá que disponer armadura de compresión en las vigas.

$$M_{lim} = 0,32 f_{cd} b d^2$$

con $d = 0,8h = 0,8 \times 0,45 = 0,36 \text{ m}$, y con $f_{cd} = f_{ck} / 1,5 = 300 / 1,5 = 200 \text{ kg/cm}^2$

$M_{lim} = 0,32 \times 200 \times 60 \times 40^2 = 403,2 \text{ KN} \cdot \text{m} > M_d$, por lo que no es necesaria armadura de compresión.

Sin embargo dispondremos una armadura mínima de compresión de 2 Ø 12.

VALORES DE CÁLCULO:

$$M_d = 1,6 \times q \cdot l^2 / 8 = 490,32 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$\mu = M_d / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 490,32 / (600 \times 450^2 \times 0,02) = 0,28$$

$$b \times d \times f_{cd} = 4200 \text{ KN}$$

$$b \times d^2 \times f_{cd} = 1260000 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Con el valor de $\mu = 0,28$, entramos en los ábacos y obtenemos:

$$\omega = 0,33$$

$$\omega = U_{s1} / b \times d \times f_{cd} = 0,3$$

$$\text{por lo que } U_{s1} = 1260 \text{ KN}$$

- Limitaciones geométricas:

En una viga biapoyada no hay momentos negativos, por lo que no tenemos en cuenta la limitación mínima a tracción, sin embargo, para estar siempre del lado de la seguridad, dispondremos una armadura mínima en la cara superior de la viga.

$$U_{s1} = 2,8 / 1000 \times (b \times h \times f_{yd}) \text{ (armadura a tracción)}$$

$$U_{s1} = 2,8 / 1000 \times (600 \times 450 \times (500 \times 10^{-3} / 1,15)) = 298,26 \text{ KN}$$

Armadura a compresión:

$$U_{s2} = 1/3 \times U_{s1}$$

$$U_{s2} = 1/3 \times 298,26 = 99,42 \text{ KN}$$

De estos valores, obtenemos que la capacidad mecánica que debe tener nuestra viga es de 1260 KN puesto que es el más desfavorable.

Entramos en las tablas de capacidad mecánica para aceros de $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ y obtenemos que el armado de la viga de 700 x 450mm será de **8 Ø20 (1092,7 KN) + 8 Ø10 (273,2 KN)** a tracción.

Y en la cara superior, a compresión, la armadura mínima a disponer sería de 2 Ø 12; sin embargo, en mi caso, teniendo tantos redondos de armadura de tracción, debo tener un doble cerco de armadura transversal, por lo que dispondré **4 Ø 12**.

05. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : ESTRUCTURA

PREDIMENSIONADO DE LAS VIGUETAS

Como hemos comentado anteriormente en nuestro forjado los nervios se realizarán in situ de hormigón armado. Procederemos al predimensionado de una vigueta tipo:

$$H = L / 24 = 800 / 24 = 33,3 \text{ cm}$$

Cogemos nervio de 30cm, más 10 cm de recubrimiento por la capa de compresión, y 5cm de hormigón por debajo, suman los 45cm previstos.

VALORES DE CÁLCULO:

$$M_d = 1,6 \times q \cdot l^2 / 8 = 61,27 \text{ KN m}$$

$$\mu = M_d / (b \times d^2 \times f_{cd}) = 61,27 / (75 \times 400^2 \times 0,02) = 0,16$$

$$b \times d \times f_{cd} = 900 \text{ KN}$$

$$b \times d^2 \times f_{cd} = 270000 \text{ KN m}$$

Con el valor de $\mu = 0,16$, entramos en los ábacos y obtenemos:

$$\omega = 0,19$$

$$\omega = U_{s1} / b \times d \times f_{cd} = 0,19$$

$$\text{por lo que } U_{s1} = 171 \text{ KN}$$

- Limitaciones geométricas:

En un nervio biapoyado no hay momentos negativos, por lo que no tenemos en cuenta la limitación mínima a tracción, sin embargo, para estar siempre del lado de la seguridad, dispondremos una armadura mínima en la cara superior de la vigueta.

$$U_{s1} = (2,8 / 1000) \times (b \times h \times f_{yd}) \text{ (armadura a tracción)}$$

$$U_{s1} = (2,8 / 1000) \times (150 \times 300 \times (500 \times 10^{-3} / 1,15)) = 54,78 \text{ KN}$$

Armadura a compresión:

$$U_{s2} = 1/3 \times U_{s1}$$

$$U_{s2} = 1/3 \times 54,78 = 18,26 \text{ KN}$$

De estos valores, obtenemos que la capacidad mecánica que debe tener el nervio es de 171 KN puesto que es el más desfavorable.

Entramos en las tablas de capacidad mecánica para aceros de $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ y obtenemos que el armado de la vigueta de 150 x 300 mm será de **2 Ø16 (174,8 KN)**. Y en la cara superior dispondremos también una armadura mínima a compresión de **2 Ø10**.

DIMENSIONADO DE LOS PILARES

Realizaremos el predimensionado de los pilares más desfavorables que serán aquellos con mayor ámbito de carga y más altura. Por ello, comprobaremos dos tipos de pilares:

- Pilar de sótano: $H = 2,65 \text{ m}$ (hormigón)
- Pilar de planta baja: $H = 4,00 \text{ m}$ (acero)

- PILAR DE PLANTA SÓTANO:

$$N_k = (G + Q) \times A \times n$$

Las cargas totales que recibe este pilar de los forjados superiores son:

$$(G + Q)T = (7,55 + 5) + (7,55 + 5) + (6,72 + 1) = 32,82 \text{ KN}$$

$$A \text{ (ámbito de influencia del pilar)} = (8 + 2,65) \times 6 = 51,9 \text{ m}^2$$

$$N_k = 29,42 \times 51,9 = 1261,61 \text{ KN}$$

$$N_d = N_k \times 1,6 = 2018,58 \text{ KN}$$

$$M_d = 1,6 \times N_k \times L / 20 = 277,55 \text{ KN m}$$

$$L = 2,75 \text{ m}$$

Sección del pilar 35 x 35 cm

e min = 4 cm

COMPROBACIÓN A PANDEO:

$$\lambda = \beta \times H \times (3,464) / h = 0,7 \times 275 \times (3,464) / 35 = 16,67$$

como $\lambda < 35$, no es necesario comprobar a pandeo.

A la hora de calcular la armadura, el axil total (N_d) debe ser resistido por el hormigón (N_c) y el acero (N_s).

05. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : ESTRUCTURA

$$N_c = 0.85 \times f_{cd} \times b \times h \times (10) = 0,85 \times (30/1.5) \times 0.35 \times 0.35 \times 10 = 15,3 \text{ T} = 272 \text{ KN}$$

Las limitaciones de la armadura son:

$$U_{st} \geq 0.004 \times b \times h \times f_{yd} = 0.004 \times 350 \times 350 \times 500/1.15 \times (10^{-3}) = 278,26 \text{ KN}$$

$$U_{st} \geq 0.1 \times N_d = 0.1 \times 2182,66 = 218,27 \text{ KN}$$

$$U_{st} \leq 350 \times 350 \times 0,9 \times 25/1.5 \times (10^{-3}) = 2400 \text{ KN}$$

$$A_c \times f_{cd} = 2400 \text{ KN}$$

$$v = N_d / (A_c \times f_{cd}) = 2018,58 / 2400 = 0,84$$

$$\mu = M_d / (h \times A_c \times f_{cd}) = 277,55 / (0,35 \times 2400) = 0,29$$

entrando en el ábaco de Montoya:

$$\omega = 0,75$$

$$U_{st} = 0,75 \times 2400 = 1800 \text{ KN}$$

Entramos en las tablas de capacidad mecánica del acero y observamos que para el pilar más desfavorable de planta baja necesitaremos un armado de:

8 Ø20 (1092,7 KN) + 8 Ø16 (699,3 KN) por lo que dispondremos 3 redondos de cada diámetro en cada cara del pilar.

De esta forma dimensionaremos todos los pilares de planta sótano de 35 x 35 cm.

- Predimensionado de pilares.

- Pilares de H.A.

Para el predimensionado de los pilares no consideraremos la fuerza horizontal porque se considera suficientemente arriostrado. Tampoco consideraremos el momento debido a que las cargas han sido transmitidas mediante apoyo - articulado.

Consideramos la estructura como intraslación debido al cumplimiento de las siguientes exigencias:

- Número de plantas ≤ 8 .

- Esbeltez geométrica ≤ 10 .

- Existen fundamentalmente cargas verticales.

- Existe tabiquería

$$\lambda_m = L_p / i = \sqrt{12} \times L_p / i$$

$$L_p = \alpha \times L$$

PILAR TIPO 1

Consideramos el pilar apoyado- empotrado

$$\alpha = 0.70$$

$$L = 4.60 \text{ m}$$

$$H = 35 \text{ cm}$$

$$\lambda_m = (0.7 \times 4.6 / 0.35) \times \sqrt{12} = 31.87 \leq 35.$$

Dado que $\lambda_m \leq 35$ podemos despreciar los efectos de 2º orden. El dimensionamiento de los soportes frente a tensiones normales se hace teniendo únicamente en cuenta las sollicitaciones de 1º orden.

- Desarrollo:

- Ámbito de carga:

$$(8 \times 8) \times 12.55 = 393.75 \text{ KN} = 39.4 \text{ T por planta.}$$

- Dimensionado:

$$b \times h = 35 \times 35 \text{ cm}$$

Debido al hormigonado vertical se reduce en un 10% la resistencia de cálculo del hormigón.

$$f_{cd} = 0.9 \times (f_{ck} / 1.5) = 0.9 \times (30 / 1.5) = 18 \text{ MPa}$$

$$N_c = 0.85 \times ((30 / 1.5) \times 0.9) \times 0.35 \times 0.35 = 312.375 \text{ T}$$

- Cálculo de las capacidades mecánicas máximas y mínimas para cada tipo de pilar según $b \times L$:

$$4 / 1000 (b \times h \times f_{yd} \times 10^{-3}) (\text{KN}) = 4/1000 (350 \times 350 \times (500 / 1.15) \times 10^{-3}) = 213.04$$

05. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : ESTRUCTURA

$$U_s > 0.1 \times N_d \times 1.6 = 0.1 \times 188.1 \times 1.6 \neq 30.10 \text{ KN}$$

$$\text{Tomo } U_s = 213.04 \text{ KN}$$

$$U_s \leq b \times h \times f_{cd} \times 10^{-3} = 350 \times 350 \times (30 / 1.5) \times 10^{-3} = 2450 \text{ KN.}$$

$$U_s = 213.04 \text{ KN}$$

- Capacidad mecánica necesaria

$$A_c \times f_{cd} = 350 \times 350 (30 / 1.5) \times 10^{-3} = 2450 \times 0.9 = 2205 \text{ KN.}$$

$$A_c \times h \times f_{cd} = (350)^2 \times 450 \times (30 / 1.5) \times 10^{-3} = 857500 \text{ KNm} \times 0.9 = 771750 \text{ KNm}$$

- Dimensionado de la armadura longitudinal

$$N_d = 63.04 \text{ T}$$

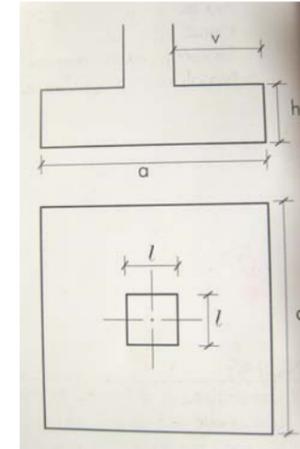
$$U = N_d / A_c \times f_{cd} = 63.04 / 2205 = 0.028$$

$$\mu = (N_d \times e) / (A_c \times h \times f_{cd}) = (63.04 \times 0.02) / (77175) = 0.01$$

$$\omega = 0$$

$$U_s = A_c \times f_{cd} = 213.043 = 106.5215 \text{ KN / cara} \quad _ \quad 2 \text{ } \varnothing 20 \text{ por cara}$$

Obtendremos el canto de la zapata (h), siendo el vuelo el doble que el canto: $v = 2h$



$$H = v / 2 = (a - l) / 4$$

$$h = (a - l) / 4 = (300 - 40) / 4 = 80 \text{ cm}, \quad h = 80 \text{ cm}$$

Por lo que las dimensiones de las zapatas tipo centrales serán de **2,4x 2,4 x 0,80 m**

PREDIMENSIONADO DE ZAPATAS

- **PREDIMENSIONADO ZAPATA TIPO DE LA ZONA CENTRAL: ZAPATA AISLADA**

Debemos verificar que se cumple $\sigma < \sigma_{adm}$. (A falta de estudios geotécnicos σ_{adm} se tomará como $\sigma_{adm} = 2$). Como no sabemos la dimensión de la zapata, no conocemos su peso ni sabemos las cargas que actúan, por lo tanto primero debemos predimensionar. Incrementamos el valor del axil del pilar para tener en cuenta las cargas que desconocemos: P_p zapata y P del terreno que gravita sobre la zapata.

$$N_k = (G + Q) \times A \times n$$

Las cargas totales que recibe este pilar de los forjados superiores son:

$$(G + Q)_T = (7,55 + 5) + (7,55 + 5) + (7,55 + 5) + (6,72 + 1) = 29,42 \text{ KN}$$

$$A \text{ (ámbito de influencia del pilar)} = (8 + 2,65) \times 6 = 51,9 \text{ m}^2$$

$$N_k = 29,42 \times 51,9 = 1734,36 \text{ KN}$$

El área de la zapata (A): realizaremos zapatas cuadradas

$$A = a^2 = N_k / \sigma_{adm} (\times 1/10) = 173,44 / 2 (\times 1/10) = 8,67 \text{ m}^2, \text{ tomaremos } 9 \text{ m}^2$$

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

6.1 Instalación de suministro de agua

La instalación de agua proyectada en el edificio, constará de:

- Red de suministro de agua fría sanitaria.
- Red de suministro de agua caliente sanitaria.

El dimensionado de la red se ha realizado según las Normas Tecnológicas de 1987, para Instalaciones de Fontanería, IFA, IFC, IFF (Instalaciones de abastecimiento, Instalaciones de ACS e Instalaciones de agua fría).

En la presente memoria de instalaciones, vamos a desarrollar todos aquellos criterios de cálculo y de diseño de la instalación en la Biblioteca.

ASPECTOS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Cuando hablamos de los aspectos generales de la instalación, nos referimos a los criterios y condicionantes que tendremos en cuenta a la hora de encarar el cálculo y diseño de nuestra instalación, estos son por ejemplo el criterio de simultaneidades, las características de la acometida, las velocidades máximas que están recomendadas en cada tramo de tuberías, los materiales elegidos, los caudales instantáneos y finalmente, el dimensionamiento de las tuberías.

CRITERIO DE SIMULTANEIDADES

Cuando hayamos determinado en cada aparato, los caudales, haremos una mención a la simultaneidad de los gastos calculados y los servicios, para estudiar correctamente los diámetros necesarios en las tuberías.

Parece claro y evidente, que es difícil que todos los grifos de los aparatos a los que sirve una canalización, funcionen simultáneamente; por este motivo, lógicamente, al gasto total posible obtenido según la suma de los valores de cada uno de los aparatos, lo multiplicaremos siempre por un factor que siempre será menor que la unidad, a este factor se le denomina coeficiente de simultaneidad (Kp), y será función del tipo de edificio, así como también del número de aparatos que el mismo edificio tenga en su instalación. Este coeficiente de simultaneidad incluye un gran número de simplificaciones para abordar mejor el cálculo, por ejemplo considera un solo tipo de grifo, sin definir los caudales instantáneos, que son variables, por este motivo, lo correcto para ser lo más precisos posible en el cálculo será insertar otro factor, que se denomina factor de ponderación (Kv), como lo hace la Norma Básica.

ACOMETIDA

En el caso de nuestro edificio, conectaremos el mismo a la red general que pasa por la calle superior paralela a la fachada Oeste. La presión de red es de 30m.c.a. a 1m. por debajo del nivel de la calle.

INSTALACIÓN INTERIOR GENERAL

La instalación interior la podemos dividir en:

- Tubo de alimentación.

Es la tubería que enlaza la llave de paso del edificio con el contador general. Respetando la NIA, la tubería queda visible en todo su recorrido para que sea fácilmente registrable.

- Válvula de retención.

Se sitúa para evitar retornos, antes de la bifurcación entre montantes alimentados por la presión de red.

- Contador general: Se sitúa en la planta baja.

- Grupo de presión: A pesar de que por las alturas del edificio, la presión de red podría dar suficiente presión a todo el edificio, para asegurarnos de ello y para evitar problemas de presión, instalamos dos módulos de bombeo (dos ante caso de avería). Por otra parte habrá un módulo de acumulación de agua tras el módulo de bombeo.

INSTALACIÓN INTERIOR

La dividiremos en instalación de agua fría y agua caliente. La instalación de agua fría abastece a los aseos de las diferentes plantas, y a la cocina de planta baja.

La instalación de agua caliente sirve solamente a la cafetería de planta baja. El sistema de ACS consta de un calentador ubicado en la cocina de la cafetería en planta baja. Se dispondrá de la suficiente iluminación y ventilación tal y como dispone la norma.

Las instalaciones, tanto de agua caliente como fría se componen de:

- Tubo ascendente o montante.
- Es el tubo que une la salida del contador con la Instalación Interior. En la parte baja de cada montante se colocará una válvula antirretorno. Los montantes circularan por los patinillos previstos en el proyecto. El trazado de cada tramo de tuberías, no podrá diseñarse independientemente del resto de instalaciones, ya que será objetivo prioritario evitar cualquier tipo de cruce e interferencia que pueda provocar algún tipo de molestia.

Cuando por necesidad se deba atravesar un forjado, colocaremos necesariamente unos manguitos pasamuros con una holgura mínima de 10mm. y se rellenará el espacio libre con masilla plástica. Las distintas tuberías irán sujetas mediante un tipo de abrazaderas especiales, como pueden ser por ejemplo manguitos semirrígidos interpuestos, que evitarán la transmisión de los distintos ruidos. Por otra parte, las grapas que anclan el distribuidor al forjado, tendrán una separación máxima de 2m.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

- Llave de paso de sector.
Permite diferenciar, los distintos sectores y cortar el agua de una derivación, sin afectar al resto de instalación de agua.
- Derivación particular.
Se realizara por el falso techo para evitar retornos de agua. De dicha derivación arrancaran las tuberías verticales descendentes hacia los aparatos.
- Derivación del aparato.
Conecta la derivación particular con el aparato correspondiente.

Se colocarán válvulas de paso en cada alimentación de cada aparato y además en cada aseo, de esta manera se facilitan los trabajos de reparación y mantenimiento al poder sectorizar la red de distribución, incluso por aparato.

VELOCIDADES MÁXIMAS

Deberemos limitar las velocidades máximas de cada tramo de nuestra instalación a los siguientes valores establecidos por norma, con la finalidad de evitar los posibles ruidos que se puedan producir en las mismas:

Acometida	2 m/s
Montantes	1 m/s
Derivaciones	<1 m/s

CAUDALES INSTANTÁNEOS MÍNIMOS

Cada aparato de nuestra instalación, independientemente del estado de funcionamiento de los demás, deberá recibir unos caudales instantáneos mínimos, que serán los necesarios para que su utilización sea la adecuada, estos caudales serán:

Lavamanos	0,1 l/s
Inodoro	0,2 l/s
Urinario	0,1 l/s
Fregadero	0,2 l/s
Lavavajillas	0.2 l/s
Lavadora	0,2 l/s

MATERIALES

Los materiales, deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables en el tiempo en sus propiedades físicas como puedan ser su resistencia y su rugosidad. Tampoco deberán alterar las características del agua, de sabor, olor, color y potabilidad. El tipo de material deberá aguantar los golpes de ariete, además de tener los correspondientes elementos antiariete, sin dañarse o dañar la construcción. Hemos dispuesto en las distintas partes, las siguientes materialidades:

Acometida	Polietileno
Canalización de enlace	Acero galvanizado
Montantes	Acero galvanizado
Instalación interior	Acero galvanizado

Como hemos podido observar, elegimos el acero galvanizado, como material predominante en nuestra instalación, este predominio se debe en gran medida a la buena relación calidad-precio que presenta; el acero galvanizado se presenta como un material recomendable desde el punto de vista técnico y como un material normal, desde el punto de vista económico, ya que si bien no es barato, ni mucho menos se pasa de precio para sus características.

DIMENSIONADO DE TUBERIAS

- Cálculo de diámetros.

Las Tablas 1 y 2 proporcionan el diámetro D de una tubería, según el número de grifos o fluxores servidos por el tramo calculado.

Tabla 1		N.º total de grifos servidos por el tramo										
Uso del edificio	Público	3	8	15	33	51	99	206	322	663	1217	2008
	Privado	3	9	18	42	67	134	291	409	1027	1929	3286
Tipo de tubería	Acero	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
	Cobre o PVC	10	15	20	25	30	40	60	80	100	125	150
		Diámetro D en mm										

Tabla 2		N.º total de fluxores servidos por el tramo								
Uso del edificio	Público	1	3	7	20	37	101	222	434	
	Privado	2	4	11	36	74	233	603	1343	
Tipo de tubería	Acero	32	40	50	65	80	100	125	150	
	Cobre o PVC	25	30	40	60	80	100	125	150	
		Diámetro D en mm								

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

En nuestro caso como los inodoros funcionan mediante fluxores, consideramos grifos por tramo en los cálculos. Los distintos tramos tendrán los siguientes diámetros:

Tramos horizontales de derivación de agua fría,

BLOQUE SERVIDOR

El tramo de los aseos masculinos (planta baja), recoge 12 grifos = diámetro de 25mm.
 El tramo de los aseos masculinos (planta primera), recoge 19 grifos = diámetro de 32mm.
 El tramo de los aseos femeninos (planta baja) recoge 24 grifos = diámetro de 32mm.
 El tramo de los aseos femeninos (planta primera), recoge 7 grifos = diámetro de 20mm.

Todo el tramo horizontal que debe abastecer a todos los grifos (desde el cuarto de contadores hasta el baño de planta baja) tendrá un diámetro de **32mm** para 38 grifos.

BLOQUE situado en la zona de la Universidad

El tramo de aseos masculinos (planta baja), recoge 20 grifos = diámetro de 32mm.
 El tramo de aseos masculinos (planta primera), recoge 17 grifos = diámetro de 25mm.
 El tramo de aseos masculinos (planta segunda), recoge 7 grifos = diámetro de 20 mm.

El tramo de aseos femeninos (planta baja), recoge 20 grifos = diámetro de 32mm.
 El tramo de aseos femeninos (planta primera), recoge 17 grifos = diámetro de 25mm.
 El tramo de aseos femeninos (planta segunda), recoge 7 grifos = diámetro de 20mm.

Todo el tramo horizontal que debe abastecer a todos los grifos (desde el cuarto de contadores hasta el baño de planta baja) tendrá un diámetro de 32mm para 40 grifos.

Montante de agua fría

BLOQUE SERVIDOR

Se considera un único montante de agua fría que sirve a los aseos de planta 1ª, por tanto 26 grifos, por lo que tenemos un montante de diámetro **32mm**.

BLOQUE situado en la zona de la Universidad

Se considera un único montante de agua fría que sirve a los aseos de planta 1ª, por tanto 34 grifos, por lo que tenemos un montante de diámetro **32mm**.

Tramos horizontales de derivación de agua caliente,

El tramo de la cafetería de planta baja son 3 grifos = diámetro de 15mm.

Montante de agua caliente

Se considera un único montante que sirve a todas las instalaciones, por tanto 3 grifos = diámetro de 15mm.

La Tabla 3 determina el diámetro de las llaves y el calibre S del contador a partir del diámetro D del tramo en que se instalen, calculado anteriormente.

Tabla 3

Diámetro del tramo D en mm	Acero	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
	Cobre o PVC	10	15	20	25	30	40	60	80	100	125	150
Ø de llaves (mm)		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Calibre del contador (mm)		10	13	15	20	30	40	50	65	80	100	125

Llaves de paso,

Diámetros de 32mm de tubería = 32mm
 Diámetros de 25mm de tubería = 25mm
 Diámetros de 20mm de tubería = 20mm
 Diámetros de 15mm de tubería = 15mm

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

6.2 Instalación de saneamiento

En lo referente a la instalación de saneamiento el dimensionado de la red se ha realizado según el Código Técnico de la Edificación, DB-HS5, Salubridad de Aguas.

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su vertido a la red de alcantarillado público.

Se proyecta un sistema separativo de aguas, constituido por una red para la evacuación de aguas residuales y otra para la evacuación de aguas pluviales. Por ello, el cálculo se realiza de manera independiente.

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA RED DE EVACUACIÓN

- Bajantes

El material empleado para la red de bajantes será el tubo de PVC sanitario clase C para saneamiento colgado, con accesorios de unión encolados del mismo material.

El sistema de saneamiento del edificio será del tipo bajantes separadas: residuales y pluviales.

Los bajantes residuales efectúan su recorrido por los patinillos previstos para el paso de instalaciones. En cambio las pluviales algunas veces escondidas en los espacios entremuros de las cajas rígidas de plantas y otras vistas, van siempre alineadas junto a un pilar.

La instalación de bajantes de aguas residuales solo dispondrá de un sistema de ventilación primaria ya que el edificio no excede las siete plantas. Y estará formado por la prolongación del propio bajante hasta la cubierta del edificio como se determina en el DB-HS5. Las uniones de esta clase de elementos se sellan con cola sintética impermeable de gran adherencia, dejando una holgura de 5mm. en el fondo de la copa.

La sujeción de la bajante se realizará por medio de un mínimo de dos abrazaderas por cada módulo de tubo, situada una bajo el ensanchamiento o copa y la otra a una distancia no superior a 1,50 m; las abrazaderas se deben anclar a paredes de espesor no inferior a 12cm.

El sistema empleado en la red de pluviales es de la casa comercial “GEBERIT” el cual permite desaguar gran cantidad de agua con diámetros reducidos de tubería, así como trazados en horizontal de las tuberías.

- Red horizontal colgada

Los desagües desde los aparatos sanitarios hasta los colectores o bajantes se realizarán con tubo de PVC sanitario clase C, según norma UNE 53.114, con accesorios encolados del mismo material.

Los desplazamientos de los bajantes y la red horizontal de colectores colgados de saneamiento se realizarán con tubería de PVC, según norma UNE 53.332, con accesorios del mismo material encolados. La pendiente de los colectores, será del 2% en todo su recorrido, para mejorar y facilitar la evacuación.

No obstante, la red de saneamiento se dimensionará teniendo en cuenta las pendientes de evacuación de forma que la velocidad del agua no sea inferior a 0,3 m/s (para evitar que se depositen materias en la canalización) y no superior a 6 m/s (evitando ruidos y la capacidad erosiva o agresiva del fluido a altas velocidades).

Todos los aparatos sanitarios dispondrán de sifón individual para evitar la transmisión de olores desde la red de saneamiento al interior de los locales. En las cubiertas planas se ha previsto instalar canalones corridos para la recogida de aguas.

- Canalizaciones de desagüe de los aparatos sanitarios

Están formadas por tubos de PVC, resistentes a golpes y a la corrosión, de diferentes diámetros que unen el orificio de desagüe de cada elemento con el bote sifónico o con la bajante, según el aparato considerado.

Los tramos horizontales de las canalizaciones o tubos de desagüe tendrán una pendiente mínima del 2% y máxima del 10%. Estos tubos se sujetan por medio de ganchos o bridas. Los pasos a través del forjado se hacen con un contratubo de fibrocemento y con una holgura mínima de 10mm. que se rellena con masilla plástica. El desagüe de los aparatos sanitarios se efectuará por el falso techo de la planta inferior hasta conectar al bajante.

- Sifones

El sifón o cierre hidráulico de los diferentes aparatos sanitarios será de PVC, y el fondo llevará un cierre roscado que constituye el elemento de registro. La altura de la columna de agua o del cierre hidráulico será, como mínimo, de 50mm. El desagüe de lavabos y fregaderos se hará con sifón individual.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

DIMENSIONADO DE AGUAS PLUVIALES

- Sumideros

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene de la tabla 4.6 del Código Técnico en función de la superficie a la que sirve.

Calculamos la intensidad pluviométrica en el caso de Valencia.



Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Valencia:

isoyeta: 60

zona pluviométrica B

Tabla B.1
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Intensidad pluviométrica i : 135 mm/h

Para este caso debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i/100$$

$$f = 135/100 = 1,35$$

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

El factor se aplicará a las distintas superficies de cubierta, pero como nosotros tenemos una superficie de cubierta mayor que 500m² en la mayoría de cubiertas, aplicamos el mínimo de 1 sumidero cada 150 metros, al cual cumplimos perfectamente porque nuestros sumideros son cada dos módulos de estructura (y en 1 caso singular, de un solo módulo), lo que da una superficie de 62,72m² que multiplicado por el factor de corrección sería 84,67m².

- Ramales colectores de sumidero a bajante

El diámetro nominal de los ramales de colectores de sumideros de aguas pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9, DB HS 5, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 100 mm/h (en nuestro caso con su factor de 1,35). Se calculan a sección llena en régimen permanente (tomamos un 1% de pendiente).

Como cada ramal sirve a un sumidero, el diámetro nominal del colector es directamente 90mm (consideramos 100mm como mínimo por seguridad).

Diámetro nominal del colector (mm)	Superficie proyectada (m ²)		
	Pendiente del colector		
	1 %	2 %	4 %
90	138	197	281
110	254	358	508
125	344	488	688
160	682	957	1.364
200	1.188	1.687	2.377
250	2.133	3.011	4.277
315	2.240	5.098	7.222

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

- Bajantes

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

En nuestro caso la bajante mas cargada es aquella que posee 3 ramales colectores de sumidero dando en total 254,016m² con factor de corrección. La razón de considerar la mas desfavorable es porque parte nuestras bajantes están a la vista formando parte de los elementos de composición del edificio por lo que frente a una visión homogénea y estética de estos que no desvirtúe el espacio, debemos dimensionar estos con una misma dimensión, tomando la del desfavorable.

Diámetro nominal de la bajante (mm)	Superficie de la cubierta en proyección horizontal (m ²)
50	72
63	125
75	196
90	253
110	644
125	894
160	1.715
200	3.000

El diámetro de las bajantes se mantendrá constante en toda la altura de la misma, por lo tanto, se tomará como valor de cálculo el más desfavorable a pie de bajante. Se tomará como diámetro mínimo 110mm.

- Colectores de bajantes

El diámetro nominal de los colectores de bajantes de aguas pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.9, DB HS 5, en función de su pendiente, de la superficie de cubierta a la que sirve y para un régimen pluviométrico de 100 mm/h (en nuestro caso con su factor de 1,35). Se calculan a sección llena en régimen permanente (tomamos un 4% de pendiente).

Diámetro nominal del colector (mm)	Superficie proyectada (m ²)		
	Pendiente del colector		
	1 %	2 %	4 %
90	138	197	281
110	254	358	508
125	344	488	688
160	682	957	1.364
200	1.188	1.687	2.377
250	2.133	3.011	4.277
315	2.240	5.098	7.222

El dimensionado de estos colectores, debe ser consecuente con las bajantes que acometen a él, y por tanto, nunca tendrán un diámetro inferior al de las bajantes.

Para una correcta composición de los colectores en sótano, decidimos dividir estos por sectores:

1. Colectores principales de Zona Oeste:

- Bloque Servidor: 1126 m²
- Auditorio: 645 m²
- Cafetería: 519m²

2. Colectores principales de Zona Sur

- Biblioteca: 1406 m²
- Zona Universidad: 1840 m²
- Sala exposiciones: 1526 m²

3. Acometida a red general: recoge una superficie de 7062 m² de superficie como máximo, por tanto la acometida será de **315 mm**.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

DIMENSIONADO DE LAS AGUAS RESIDUALES

- Desagües y derivaciones
 - Derivaciones individuales: Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Inodoros	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Fregadero				
	De laboratorio, restaurante, etc.		2	40
Ducha		8		100
Lavavajillas	3	6	40	50

Zonas de desagüe relevantes:

BLOQUE SERVIDOR

Aseo masculino público planta baja: 6 lavabos y 6 inodoros (con fluxor) = 34 UD.

Aseo masculino público planta 1ª: 7 lavabos y 8 inodoros (con fluxor) = 58 UD.

Aseo femenino público de cada planta: 6 lavabos y 5 inodoros (con cisterna) = 58 UD.

Cafetería: 2 fregaderos, 1 lavavajillas, 1 lavadora (consideramos lavavajillas) = 16 UD (1 bajante).

TOTAL: Bajante aseo masculino= 92 UD; Bajante aseo femenino= 116 UD.

BLOQUE situado en la zona de la Universidad

Aseo público (planta baja y primera): 2 lavabos y 2 inodoros (con fluxor) = 24 UD (1 bajante).

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,50m. Los que superen esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y el caudal a evacuar.

- Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

- Ramales de colectores

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

Debido a la longitud de los ramales colectores que van uniendo cada aparato y a la necesidad de pasar mas instalaciones por los mismos falsos techos de dimensiones de sección reducida, y viendo que algunos ramales superan las 58 UD se considera unos ramales colectores de 110mm y ya que nos obligamos a ello con una pendiente del 1% que a su vez nos permite que en un futuro se admitan mas unidades de desagüe.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

- Bajantes

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Por otra parte por seguridad el mínimo diámetro de bajante admisible será el de 110mm.

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

Como se observa en la tabla todas nuestras bajantes tienen menos de 135 UD y por tanto teóricamente les correspondería una bajante de 90mm de diámetro, pero por seguridad se adoptará 110mm de diámetro para todas ellas.

- Colectores

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Diámetro mm	Máximo número de Uds		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

El cálculo que nos interesa saber aquí es el del colector final que absorbe todas las bajantes y llega a la acometida (116UD + 92UD + 36UD + 16UD + 24UD= 284UD). Este nos daría para una pendiente del 1% un diámetro de 125 mm, con lo cual consideraremos un colector final a acometida de 125 mm.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

PRUEBAS Y CONTROLES A REALIZAR

- En aparatos del saneamiento
Comprobaremos sin falta el correcto funcionamiento de todos los elementos de nuestra instalación de saneamiento, tales como:
 - Cierres hidráulicos y sumideros sifónicos: Deberemos determinar el correcto funcionamiento de éstos, asegurando su adecuada estanqueidad al paso del agua y la ausencia de fugas, así como también deberemos determinar la accesibilidad y facilidad con la que se realizan todas aquellas operaciones de registro o de apertura para la limpieza.
- Tuberías y accesorios
Solamente tras el correspondiente Ensayo Hidráulico, y en presencia de la Dirección Facultativa, se podrá dar por acabada la instalación de saneamiento, a continuación, describiremos los pasos a realizar en dicho Ensayo Hidráulico:
 - Cuando hayan sido instaladas y colocadas todas aquellas canalizaciones de aguas residuales, con todos sus correspondientes ramales, accesorios y elementos; es decir una vez acabados los trabajos de construcción, con la salvedad de los acabados de muros, tabiques o soleras, y antes de proceder a cubrir definitivamente aquello que debe ocultarse y de colocar, en su caso, los sifones o aparatos sanitarios correspondientes, se deberán cerrar todos los extremos de todas aquellas canalizaciones u otras aberturas con unos tapones que sean adecuados para realizar ensayos, y se llenará de agua cada tramo o se elevará la presión de aire interiormente en los conductos hasta alcanzar los 0,70 Kg/ cm².
 - En aquellos casos en que no se presenten fugas en las juntas, y la presión se mantenga durante una hora sin nuevas adiciones de agua o aire, consideraremos que la instalación de ese tramo en concreto es satisfactoria. En cualquiera de los casos, pueden ponerse los tramos a presión con agua por medio de bombas si están los tapones colocados, o pueden ensayarse las canalizaciones por zonas, pero ninguna sección deberá someterse a una menor presión que la correspondiente a 7m.c.a ó 0,70 kg/cm². de aire.
 - Como opción, podremos también establecer el siguiente ensayo con humo: cuando todos los distintos aparatos se hallen colocados, los sifones llenos de agua y la instalación de cada tramo esté completa y terminada, conectaremos una máquina productora de humo en un punto inferior de la red de canalizaciones y procederemos a llenarla de humo a una presión de 0,70 kg/cm². Si no hubiera fugas de humo, y los cierres hidráulicos de sumideros y sifones no cedieran durante unos 15 minutos, se admitiría que la instalación del correspondiente tramo de la instalación es impermeable al paso del aire de los gases.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

6.3 Instalación de electricidad

NORMATIVA APLICABLE

Estudiaremos en este apartado la instalación de puesta a tierra de toda la red así como las necesidades eléctricas de nuestra Biblioteca. En el diseño y cálculo de la instalación eléctrica y puesta a tierra hemos tenido en cuenta los siguientes reglamentos:

- R.E.B.T Reglamento Electrónico para Baja Tensión.
- MI BT Instrucciones Técnicas complementarias del R.E.B.T.
- NTE-IEB Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión.
- NTE-IET Instalaciones Eléctricas centros de Transformación.

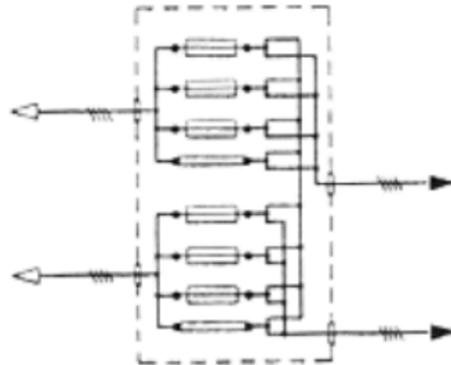
DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para el diseño de la instalación deberemos conectar nuestro edificio con la red general de distribución de electricidad, considerando que paralelo a la fachada norte de la biblioteca se encuentra la acometida a la red de distribución eléctrica.

Estando situado el edificio dentro de la población de Borbotó, se suministrará la energía en baja tensión, no habiendo necesidad de ubicar un Centro de Transformación en el interior del edificio.

- Instalación de enlace. Acometida.

Es la parte de la instalación que une la red general con el CGP en del edificio. Esta instalación se realiza de forma que llegue con los conductos aislados a la caja general de protección, y es subterránea.



- Caja General de Protección (CGP)

Contiene los elementos de protección de la instalación interior contra sobre intensidades de corriente y debe ser accesible por la empresa suministradora de electricidad sin necesidad de acceso al edificio.

- Línea Repartidora.

Esta línea repartidora estará constituida por tres conductores de fase, un conductor neutro y un conductor de protección. Se instalará esta línea en tubos con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la norma UNE 20424, y de unas dimensiones que nos permitirán ampliar en un 100 % la sección de los conductores instalados inicialmente.

En lo que respecta al dimensionado de esta línea, seguiremos los métodos de “densidad de corriente” y “caída de tensión” (admitiéndose un máximo de 0,5% de caída de tensión en cada línea).

$$I = P / U \cdot \cos \alpha \cdot \sqrt{3}$$

Donde:

P = potencia total que circula por la línea (W)

U = tensión entre fases (voltios)

Cos α = 0'9 en casos normales

$$\delta = [P \cdot L] / [U \cdot \gamma \cdot S]$$

Donde:

P = potencia total que circula por la línea (W)

U = tensión entre fases (voltios)

L = Longitud del cable (metros)

S = Sección del cable

γ = Conductividad del cobre

- Contadores

Está situado en el cuarto de servicio de planta sótano adyacente a la escalera al exterior de la fachada norte.

- Cuadro General de Distribución (CGD)

Es el cuadro de mando, control y protección de todos los circuitos del edificio, siendo la primera centralización. En él se sitúan los interruptores automáticos y los dispositivos de protección contra incendios, al mismo tiempo dispondrá de un borne para la conexión de los conductos de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. De ahí partirán líneas hasta los cuadros secundarios situados en cuartos dentro del núcleo de servicio, al que solo podrá acceder para su control el personal del edificio. Estos cuadros serán superficiales en la pared.

- Instalación Interior

Será la instalación que parte del CGD hacia cada planta en la que se situará un Cuadro de Distribución Secundario en el núcleo de servicio, accesible por el personal de la biblioteca para su control.

Todos los circuitos irán separados, alojados en tubos independientes y discurriendo en paralelo a las líneas verticales y horizontales que limitan el local. Las conexiones entre conductores se

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

realizarán mediante cajas de derivación, de material aislante, con una profundidad mayor que 1,5 veces el diámetro, y con una distancia mínima al techo de 20cm, recomendando una altura adecuada para su control por el personal, sin necesidad de elementos auxiliares. La instalación interior eléctrica siempre se situara como mínimo 5cm por encima de las canalizaciones de telefonía, climatización, agua y saneamiento.

- Cuadros Secundarios de Distribución (CSD)

Poseerán elementos de protección y aislamiento correspondientes, un interruptor diferencial puro o magnetotérmico (dependiendo de que los circuitos vayan por canalización independiente o en conjunto respectivamente), de 40A, 2 polos y 30mA y los pequeños interruptores automáticos magnetotérmicos (I+N) intercalados en cada uno de los circuitos que señala el reglamento, en número correspondiente a los circuitos de cada instalación interior para protección de cada uno.

Se consideran los siguientes CSD:

- Alumbrado Exterior.
- Alumbrado de Sótano.
- Alumbrado y circuitos Bloque Servidor (CSD por planta).
- Alumbrado y circuitos Bloque Público (CSD por planta).
- Alumbrado y circuitos Bloque Hall (CSD por planta).
- Alumbrado y circuitos Bloque Universitario (CSD por planta).

Por otra parte directamente del CGD se da suministro de energía para instalaciones generales tales como: Megafonía, amplificación de TV, central de alarmas de incendios, central de alarmas antirrobo, alimentación de equipos de climatización, ascensor y alimentación de grupos de presión.

- Derivaciones individuales

Son los cables que parten de los CSD para cada una de las partes del edificio. Discurrirán por lugares de uso común y estarán constituidas por conductos aislados en el interior de tubos en montaje superficial. Los tipos de conductores serán los siguientes:

Para puntos de alumbrado y puntos de corriente de alumbrado	Ø 1.5mm
Para puntos de utilización de tomas de corriente de 16A de los circuitos de fuerza	Ø 2.5mm
Para circuitos de alimentación a las tomas de los circuitos de fuerza	Ø 4mm
Para puntos de utilización de las tomas de corriente de 25A de los circuitos de fuerza	Ø 6mm

Con la finalidad de distinguirlos se establece el siguiente código de colores: Azul neutro, amarillo-verde = protector o toma de tierra, marrón, negro o gris para las fases. Vendrán definidos por su sección nominal (S) en mm² especificada en proyecto. Toda esta protección se hará con toma de tierra en las tomas de corriente. En el supuesto caso de que haya más de cinco conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección será como mínimo igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

En lo que respecta a las características que deben tener los tubos de protección, éstos deberán ser estancos, estables hasta los 60 ° C y no podrán ser propagadores de llama, con grado de protección 3 ó 5 contra daños mecánicos.

Otros elementos necesarios que deberá contener nuestra instalación serán: interruptores (según NTE IEB-48), conmutadores (según NTE IEB-49), bases de enchufe (según NTE IEB-50,51), pulsadores (según NTE IEB-46) y cajas (según NTE IEB-45).

Los interruptores o conmutadores, así como los disyuntores, podrán cortar la corriente máxima del circuito en el que están colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia.

El material y tipo de los interruptores o conmutadores será aislante. Su construcción será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 V. Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual. Los fusibles empleados para proteger los circuitos secundarios, serán calibrados a la intensidad del circuito que protegen. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible y estarán constituidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse.

Podremos recambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y tensiones nominales de trabajo. Consideraremos a su vez que los circuitos de alumbrado podrán estar al 100% de uso simultáneo.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Conforme a la Instrucción MI BT 025, y dado que el edificio será de pública concurrencia, se ha previsto un alumbrado de emergencia y señalización, para que en el caso de fallo de corriente o disminución de la tensión en un 70 % (del valor nominal), entre en funcionamiento, señalando de modo permanente la situación de pasillos, puertas, escaleras y salidas de los locales, durante todo el tiempo que permanezcan con público, y con una autonomía de una hora, en caso de fallo de corriente.

Deberán proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación adecuada. Esta iluminación deberá calcularse a razón de 0,5 W de potencia por metro cuadrado de superficie de local.

Los circuitos eléctricos de estos aparatos se protegerán con magnetotérmicos independientes del resto de la instalación.

Las luminarias tendrán las siguientes características:

Wattios	10W
Lúmenes	60-300 Lum
Duración	1 hora
Superficie	Igual o mayor de 12 m2
Norma UNE	20.062/73

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

Proporcionará una iluminancia de 1lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurren por espacios distintos a los citados. Y, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado. La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea 40. Los niveles de iluminación se hallarán considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos.

Las luminarias llevarán marcados etiquetas de señalización con rótulos de salida y flechas indicativas de las direcciones a seguir, en caso de evacuación del local. Se hallan los puntos de alumbrado de emergencia indicados en los planos del apartado de cumplimiento de la normativa contra incendios. Quedan especificados los modelos escogidos para este alumbrado de emergencia más adelante, en el apartado sistema de iluminación.

PUESTA A TIERRA DEL EDIFICIO

Se entiende por puesta a tierra la unión conductora de determinados elementos o partes de una instalación con el potencial de tierra, protegiendo así los contactos accidentales en determinadas zonas de la instalación. Para ello se canaliza la corriente de fuga o derivación ocurrida fortuitamente en las líneas, receptores, carcasas, partes conductoras próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios de los receptores eléctricos o líneas.

El sistema de protección se ejecutará al iniciarse las obras de cimentación del edificio. Se pondrá en el fondo de la zanja de cimentación un cable rígido de cobre desnudo, con sección mínima de 35mm², formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A dicho anillo se conectarán electrodos verticalmente alineados, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia de tierra.

Los elementos que integran esta instalación son:

- Electrodo.

Es la masa metálica que se encuentra en contacto permanente con el terreno. Es el dispositivo que permite una comunicación directa de la instalación del edificio con el terreno, definiéndose como toda masa metálica en contacto permanente con el terreno. En nuestro caso dispondremos de picas metálicas.

- Línea de enlace con tierra.

Formada por los conductores descritos que unen los electrodos con el punto de puesta a tierra.

- Punto de puesta a tierra.

Punto situado en la superficie del terreno que una la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra.

- Línea principal de tierra.

Formada por el conductor que parte del punto o puntos de puesta a tierra y a la que están conectadas las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas a través de los conductores de protección.

- Derivaciones de la línea principal de tierra.

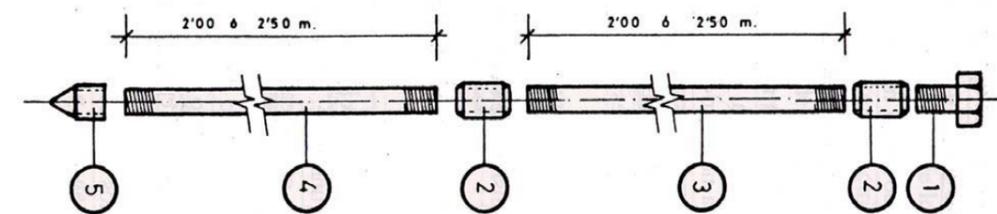
Partirán de la línea principal de tierra y unirán eléctricamente ésta, con los conductores de protección. Se utilizará cable de cobre de la misma sección que la de los conductores a proteger. La funda de estos cables será amarillo-verde.

- Conductor de protección.

Es el que une eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra los contactos indirectos. En el circuito de puesta a tierra los conductores de protección unirán las masas a la línea principal.

- Picas.

Elementos longitudinales hincados verticalmente en el terreno y que están constituidos por tubos de acero galvanizado de 25mm de diámetro exterior, como mínimo. Deberán resultar inalterables frente a la humedad y a la acción química del terreno, mediante la apropiada protección.



Se utiliza como auxiliar en la conexión de varios electrodos entre sí. Se empleará un conductor macizo de cobre desnudo de 35 mm². A la toma de tierra establecida se conectarán la conducción de distribución y desagüe general de agua, así como toda masa metálica importante existente en la zona de instalación. Igualmente se conectarán todas las masas metálicas existentes en los núcleos húmedos (aseos, vestuarios) como se ha descrito anteriormente.

Tanto el anillo conductor como los electrodos, se conectarán, en su caso, a la estructura metálica del edificio, a las armaduras metálicas que forman parte de la estructura de hormigón armado. Estas conexiones se establecerán por soldadura autógena. La sección del electrodo no debe ser inferior a 1/4 de la sección del conductor que constituye la línea principal de tierra. Una conexión se establecerá con el sistema de protección frente a descargas atmosféricas y otra línea recogerá la antena de comunicación y el sistema elevador.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

6.4 Instalación de telecomunicación

INSTALACIÓN DE TELEVISIÓN

El edificio estará dotado de tomas de televisión y FM, en aquellos recintos interiores en los que sea necesario, por ejemplo en la cafetería, aulas, salón de conferencias, sala de exposiciones, administración, sala de audiovisuales y el punto de información y control.

Tendremos en cuenta la situación del pararrayos que pudiera convenientemente instalarse, a la hora de realizar nuestra instalación de TV y FM. Quedará todo el equipo dentro del campo de protección del pararrayos y a una distancia superior a 5m para evitar contratiempos.

También deberemos tener muy en cuenta las conducciones eléctricas, las conducciones de fontanería, las de telefonía, saneamiento, debiendo quedar la canalización de distribución a una distancia mínima de 30cm de las primeras y al menos a 5cm de las restantes.

Con la finalidad de la canalización de distribución de las señales de video y FM en los distintos recintos en que dicha toma se requiera, se situará la antena en la cubierta del núcleo de servicios central, pues es el punto mas alto del edificio, quedando libre de obstáculos y favoreciendo así la recepción de señal.

Desde este sistema receptor se canalizará la señal hasta el equipo de amplificación y distribución que se situará en el punto de información y control. Cada una de los montantes será canalizada a partir del equipo de amplificación y distribución mediante cable empotrado bajo tubo corrugado, discurrendo por el techo y bajando verticalmente. De esta vertical partirá un ramal horizontal que constituirá el circuito de distribución y en el que se ubicarán las cajas de toma, en serie (de acuerdo a la NTE IAA), en los diversos locales del recinto.

INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA

En una universidad la necesidad de una correcta instalación de megafonía cuya central la situaremos en el punto de control e información del edificio, y cuyos altavoces se extenderán a lo largo de todo nuestro Edificio. También efectuaremos una división de zonas, para que cuando haya que dar algún mensaje solamente a determinadas zonas sea posible y no se moleste al resto de usuarios de la Universidad.

En el caso de nuestro edificio, esta instalación se ha pensado para instalar los altavoces en la parte interior del edificio, empotrados en el falso techo. Deberemos tener en cuenta unos datos de partida para el cálculo de la instalación de megafonía en nuestro edificio:

- Nivel de sonorización: Se adopta Nivel II, por el uso al que se pretende destinar el sistema (difusión de palabra y de música con calidad media. Supone una distribución uniforme del nivel sonoro hasta la frecuencia de 5 kHz).

- Características de absorción de los recintos: Debido a que la absorción media de los recintos que requieren megafonía es de aproximadamente un 30%, los cálculos a desarrollar no precisan un tratamiento específico y pueden aplicarse los criterios de diseño dados por la NTE-IAM.

INSTALACIÓN DE ALARMA

La instalación de alarma se compondrá de unas alarmas antirrobo y anti-intrusión, que cubrirán, accesos, zonas de paso y áreas de la biblioteca con objetos de valor (administración, sala de exposiciones, zonas de ordenadores, salón de actos). Todos esos recintos estarán controlados por una unidad central de alarmas.

La instalación se constituirá de los siguientes elementos:

- Central de control de alarmas: Estará programada por zonas, habiendo una zona de detección por planta. La unidad se situará junto a un teclado de seguridad para la conexión o desconexión general del sistema de alarmas.
- Detectores: Serán detectores volumétricos, siempre ubicados en puntos en los que cubran la mayor superficie posible, cubriendo las zonas de paso. Como criterio base, siempre dentro de lo posible es que no puedan ser vistos sin provocar la detección.
- Sirena de exterior: Protegida con baterías autónomas, en posición de difícil acceso y protegidas frente a posibles cortes de cables de alimentación.
- Sirena de interior: Se instalarán en los pasillos y hall de acceso, cubriendo toda la zona común de pasos.
- Cableado: Conexión mediante cable a dos hilos en circuito cerrado de los detectores de cada zona, apantallado a lo largo de toda la instalación.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

INSTALACIÓN DE TELEFONÍA

Es necesaria la instalación de una central telefónica que distribuya las llamadas que llegan a un lugar en el que se precisan muchas tomas telefónicas. Para la instalación de telefonía, su instalación y distribución hemos seguido la norma NTE-IAI de Instalaciones audiovisuales. Para una correcta instalación, hemos seguido una serie de consideraciones generales técnicas mínimas que resultarán ser imprescindibles para el posterior correcto funcionamiento de la instalación:

Para empezar, diremos que todos los elementos de la instalación quedarán a una distancia mínima de 5cm de los distintos servicios de agua, electricidad, calefacción, y la calidad y características de los materiales, así como los elementos colocados cumplirán lo que la norma NTE-IAI indica. Al mismo tiempo deberemos siempre tener en cuenta el Reglamento Regulator de las Infraestructuras comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de nuestra Biblioteca.

Desde la misma acometida, establecemos una canalización de enlace que termina en el punto de control e información, donde también, como en el caso de la instalación de alarma, se situará la central de telefonía que distribuirá al resto de zonas de la biblioteca en las cuales sea necesario que llegue este tipo de instalación. Elegiremos una distribución horizontal ramificada debido a las características de nuestra biblioteca, con un corredor común de acceso a varias salas.

- Dotación de tomas de teléfono.

El número de zonas de nuestro edificio hace preciso que existan varias tomas de telefonía, deberemos establecer que la centralita de la biblioteca disponga de un mínimo de 8 extensiones, para lo cual se precisan al menos 6 líneas de entrada a la misma. En un futuro, los datos que acabamos de dar deberán poder ser ampliadas. Las estancias donde será necesario la ubicación de tomas telefónicas serán, la cafetería, el control de la planta baja, el área de aulas polivalentes, y el área de administración. Otra dotación que llevará nuestro edificio será un teléfono público, con opción a instalar más en un futuro, éste teléfono se establecerá en régimen de alquiler y lo situaremos en la cafetería de planta baja.

- Diseño y dimensionado mínimo de la red.

La instalación de telefonía de nuestro edificio, debe tener una serie de características técnicas que deberemos instalar, y que vienen especificadas por el Reglamento Regulator de las Infraestructuras comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios.

Dimensionado de la red de alimentación: El diseño y dimensionado de esta parte de la red es responsabilidad del operador del servicio de telefonía disponible al público. El número de cables previsto para la alimentación del inmueble será siempre dos por cada operador.

Dimensionado mínimo de la red de distribución vertical: Debido a las características del edificio se deberá establecer la central telefónica en recepción, desde la que se distribuirá y se controlará y el servicio.

- Elementos constitutivos de la instalación.

- Acometida: se situara en la fachada norte del edificio.
- Canalización de enlace: unirá la acometida con el armario de base colocado, en planta baja junto a los contadores de instalación eléctrica.
- Armario de base colocado: situado en planta baja junto a los contadores.
- Centralita: gestionará la comunicación desde las líneas de entrada hacia los diferentes locales que disponen de toma.
- Canalización de distribución: distribuye las líneas por los distintos locales (distribución horizontal).
- Armario de registro: se intercalarán en la canalización de distribución horizontal de manera que ninguna toma quede a más de 30m de uno de ellos.
- Caja de paso colocada: se dispondrán en cada cambio de dirección y en la derivación, a 10 cm del techo. Serán de PVC rígido, con tapa del mismo material, estarán exentas de poros y grietas, tendrán un espesor mínimo de 2mm y serán de superficie lisa.
- Caja de interiores colocada: se dispondrán en cada derivación y cambio de dirección en el interior del recinto (cuando sólo conduzca una toma telefónica principal). Al igual que las cajas de paso, serán de PVC rígido, con tapa del mismo material, estarán exentas de poros y grietas, tendrán un espesor mínimo de 2mm y serán de superficie lisa.
- Caja de toma colocada: Se instalarán en los puntos de uso previstos.
- Cables: Formados por pares trenzados con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,5mm de diámetro, aislado con una capa continua de plástico coloreada según código de colores.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

6.5 Instalación de iluminación

• ASPECTOS GENERALES

Al ser un edificio de espacios continuos y fluidos en su mayor parte, la iluminación tendrá que adaptarse a esta condición. Como regla general, dispondremos downlights empotrados en el falso techo por todo el espacio diáfano, de esta forma, la iluminación nos ayudará a ver ese espacio como uno sólo. Las zonas que queramos enfatizar, las resaltaremos con luminarias suspendidas. Los espacios cerrados como aulas, despachos, etc, contarán con luminarias lineales para enfatizar su condición, mientras que las zonas servidas (baños, cocinas, almacenes, etc) se iluminarán con downlights, más económico. La zona de exposición de esculturas, contará, además de la iluminación base de espacios continuos, con un sistema de cables electrificados, con luminarias móviles a través de dichos cables, para poder adaptarse a las distintas ubicaciones de las obras de arte.

A continuación, pasamos a describir cada una de las luminarias.

• DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS



- Downlight "TRÀDDEL", modelo "Oblò"

Spotlight para empotrar en el techo, con lámparas fluorescentes compactas TC-D G24d-2, 2x18W. Cuerpo de aluminio. Ø 240mm.

Este tipo de luminaria lo utilizaremos en los espacios más cerrados, como son los espacios servidos: baños, escaleras,...



- Mini downlight "TRÀDDEL", modelo "Oblò"

Mini spotlight para empotrar en el techo, basculante, con lámpara QR-CB51 GU5.3 máx. 35W-12V. Cuerpo de aluminio. Ø 66mm.

Emplearemos los mini spotlight en el salón de actos, empotrados en el falso techo (reforzando la zona del escenario con proyectores). También los usaremos en espacios cerrados que ya posean una iluminación principal, para acabar de completarla.



- Proyector "TRÀDDEL", modelo "Look"

Proyector adaptable para montar en carril, orientable. Lámpara QR111 G5.3 máx 100W-12V. Cuerpo de aluminio. Ø 122mm.

Con los proyectores logramos enfatizar el escenario del salón de actos, creando una iluminación directa, necesaria para este tipo de espacios.



- Cables electrificados "TRÀDDEL" modelo "Orion"

Cables de 300mm. a tensión de red 250V, por lo que no necesitan transformador. En este caso, la luminaria es de aluminio, y está diseñada para albergar una lámpara PAR30 E27, máx100W-250V.

La zona de exposiciones contará con este sistema de luminarias porque es un sistema que nos da mucha flexibilidad, ya que en cada cable podemos fijar el número de luminarias que queramos, y cambiarlas y orientarlas según las necesidades de cada exposición.



- Perfil lineal "ERCO", modelo "T16"

Perfil en extrusión de aluminio con posibilidad de que sea empotrado, suspendido o de superficie. Los hay de diversas medidas. Lámpara fluorescente T5.

Los perfiles lineales empotrados iluminan toda la biblioteca, proporcionando una iluminación uniforme, excepto en sitios donde se necesita más iluminación como son las zonas de estudio, etc, donde la luz se integrará en las mesas.



- Luminaria suspendida "ARKOS LIGHT", modelo "Zoom"

Luminaria fabricada en extrusión de aluminio, suspendida. Suspensión máx. 1.50m. Lámpara PAR30 E27 máx.100W-230V. ø 120mm.

Esta luminaria será la que emplearemos para iluminar la doble altura junto a la escalera. Dado que se puede suspender hasta 1.50m, jugaremos con ella para enriquecer este espacio.



- Luminaria lineal LED "Luz y cristal" modelo "instalight 1060"

Luminaria IP68 para empotrar en el suelo. Lámparas LED 7.2W, longitud 1000mm, pero bajo pedido, se puede realizar cualquier longitud. Hecha en acero inoxidable, foco completamente sellado.

Empleada en el del exterior del edificio, marcando las líneas de pavimento cada 11,2m. Utilizamos tecnología LED por dos motivos: El primero, porque gracias al pequeño tamaño de estos diodos, se pueden realizar luminarias realmente pequeñas y esbeltas, que es lo que nosotros buscamos, y segundo porque entendiendo que estas lámparas van a estar encendidas muchas horas durante el día (quizá también por la noche), su bajo consumo nos permite ahorrar energía y dinero.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES



- o Luminaria rectangular LED “Brandlighting”, modelo “LED brick light”

Luminaria IP68 para empotrar en el suelo. Lámparas LED 5W, 230x80 mm., pero se pueden encargar a medida.

Sustituiremos alguna de las baldosas del pavimento de la plaza por estos bricks, que ayudaran a completar la iluminación exterior.



- o Luminarias de emergencia “Daisalux”, modelo “Galia”

Luminaria de emergencia con 1h. de autonomía y lámpara en emergencia FL 8W. Carcasa y difusor en policarbonato. Se dispondrán conforme a lo pautado en el apartado alumbrado de emergencia, dentro de la memoria de instalaciones.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

6.6 Instalación de climatización

La instalación de climatización tiene como objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad del aire dentro de los límites aplicables en cada caso. El diseño de la instalación debe cumplir las disposiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

El sistema de climatización elegido es un sistema de climatización centralizado, del tipo aire-aire donde el volumen de aire es variable. El sistema estará dividido en distintos sectores pudiéndose adaptar más las necesidades de climatización a las necesidades reales de los usuarios de cada espacio, siendo mucho más ajustable. El sistema es de la empresa Carrier.

COMPONENTES DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

- Equipos de producción de frío y de calor.
Son del modelo 39 GE, que cubre caudales de 1000 a 80000 m³/h. Sus características básicas son que es un sistema modular flexible, que nos permite aprovechar el espacio de la instalación al máximo. Están aisladas con 45mm de aislamiento térmico acústico, lo que permite que a pesar de su colocación en el exterior del edificio no produzcan un ruido, más allá del nivel de una conversación (35 dB). La construcción de los equipos es sobre bastidor de perfiles de aluminio extruido, protegidos con tratamiento de anodización en caso de requerirse.

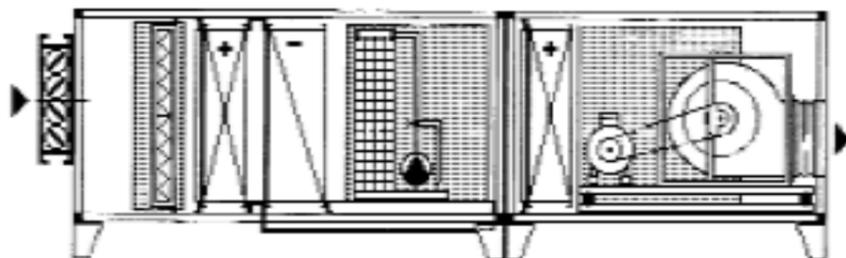
Los paneles son prelacados exteriormente de mantenimiento sencillo. Los componentes estándar son intercambiables y el acceso a los mismos se facilita mediante paneles fácilmente desmontables y puertas de acceso.

El intercambio térmico se produce a través de refrigerantes. Pudiendo actuar para necesidades de frío y calor.

Los soportes de las máquinas dotadas tienen una altura de soporte de 380mm y están sobre elementos antivibración, para evitar la transmisión de éstas al resto del edificio.

Se tendrán cuatro grupos de equipos de producción diferenciados:

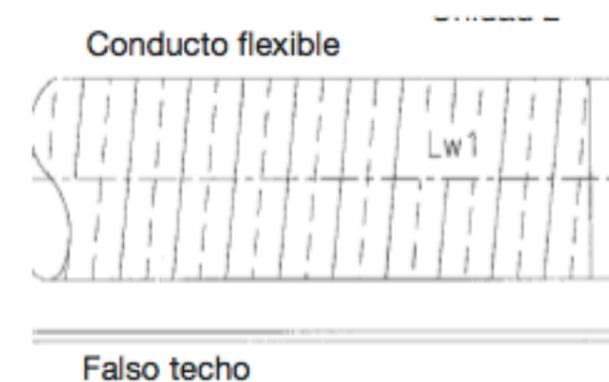
- Equipo 1 en cubierta: sirve al Bloque Servidor y al Bloque Distribuidor.
- Equipo 2 en cubierta: sirve al Bloque de Adultos.
- Equipo 3 en cubierta: sirve al Bloque de Jóvenes.
- Equipo 4 en cubierta: sirve al Bloque de Divulgación.



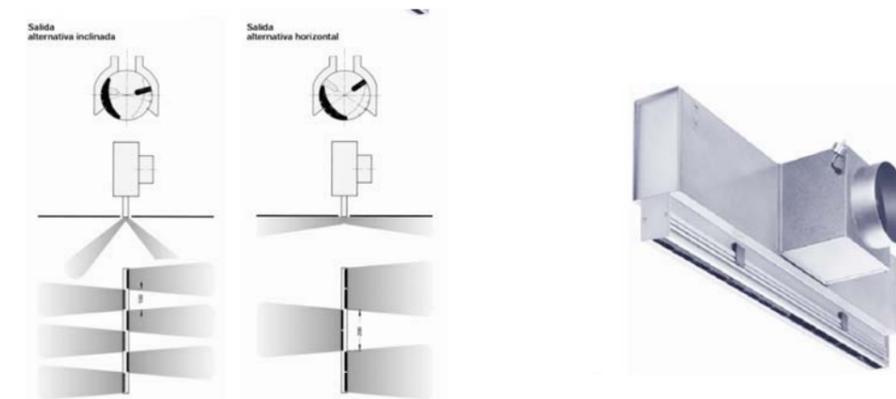
- Climatizadores y sectorización.
En cada una de las plantas, se situarán los climatizadores, colocados en los falsos techos registrables. La climatización se ha sectorizado por planta en función del uso, siendo los sectores de cada planta independientes.

De los climatizadores de cada sector surgen los conductos de impulsión de aire, y llegan los conductos de aire de retorno de cada sector, que permiten la renovación del aire, así como los conductos generales de los equipos de frío y calor.

- Conductos.
Toda la distribución de aire, la realizamos mediante una red de conductos de fibra de vidrio, que irá recubierto en su cara exterior de papel de aluminio, y en su cara interior de lona, con atenuación acústica. De esta forma evitaremos que exista una propagación de algún tipo de ruido a través de la red de conductos.



- Los difusores
El proyecto cuenta con diferentes sistemas de falsos techos lineales de Luxalon, por lo que se decide utilizar un **difusor de ranura serie VSD 35**, con difusor frontal de 35mm, de la casa comercial TROX. Debido a su reducida altura, estos son adecuados para ser instalados en falsos techos de poca altura y especialmente para su montaje en techos suspendidos. Se caracterizan por su alta inducción, con lo que se considera una rápida reducción de la diferencia de la temperatura de impulsión y de la velocidad de impulsión. Estos difusores, debido al comportamiento estable del flujo de aire son adecuados para su montaje en instalaciones tanto con caudal constante como con caudal variable. La dirección de impulsión es regulable mediante deflectores. La parte frontal suministra con un plenum de conexión, el retorno de realizará también con plenum para ser conducido.



06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

CONSIDERACIONES A CUMPLIR

- El montaje y puesta en obra de esta instalación, sujeta al cumplimiento del Reglamento (RITE), será efectuada siempre y sin excepción, por una empresa instaladora registrada en la Consellería de Industria y Energía, esta norma responde a la necesidad del cumplimiento de lo expuesto en ITEA 1.
- Práviamente al inicio de los trabajos de montaje, la empresa instaladora que como hemos dicho en el punto anterior, estará registrada en la Consellería de Industria y Energía de la Comunidad, realizará el replanteo de todos y cada uno de los elementos y partes de la instalación. Para proseguir los trabajos, la empresa instaladora deberá obtener de la Dirección Facultativa, la aprobación a este replanteo.
- En el almacenamiento en obra, en el proceso de instalación como una vez instalados, la empresa instaladora protegerá debidamente todos los materiales, accesorios y equipos, para que estos así como la instalación en general se entregue en la recepción provisional en perfectas condiciones.
- Antes de proceder a realizar la recepción provisional, la empresa instaladora deberá limpiar toda la instalación, los equipos, válvulas, los elementos de seguridad, medida y control, cuadros eléctricos, los conductos, tuberías y emisores, etc., dejándolo todo en perfecto estado para su revisión, sin que haya ningún elemento que posteriormente pudiera impedir su correcta revisión.
- Las dimensiones de la misma, se atenderán a lo requerido en los planos y el resto de la documentación, debiendo existir, una vez instalados los equipos y conducciones, suficiente paso y acceso libres para permitir el movimiento y manipulación de estos equipos en mantenimiento y reparación.
- El interruptor general, el del sistema de ventilación y el cuadro de protección y maniobra, estarán situados junto a la puerta de entrada, y siempre con una total accesibilidad.
- Absolutamente todos los paramentos de la sala de máquinas serán impermeables a filtraciones de humedad.
- La sala de calderas tendrá una ventilación tal que asegure una aportación de aire exterior suficiente para la combustión y para que la temperatura del ambiente interior no supere los 35°C.
- Si fuera necesaria la existencia de sistemas de ventilación mecánica, se instalará un interruptor de flujo con rearme manual, y siempre que estos aporten (de forma directa o inducida) caudales de aire exterior que superen un volumen de una renovación a la hora o 4m³/seg.
- La iluminación será suficiente para realizar los trabajos de control y mantenimiento de los equipos, debiendo poder realizarse las lecturas de los indicadores de los aparatos de seguridad y regulación sin necesidad de alumbrado suplementario o portátil.
- Comprobaremos de manera rigurosa, todos los condicionantes geométricos debiendo cumplirse la totalidad de ellos sin excepción para su aceptación.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

6.7 Cumplimiento del Documento Básico Seguridad en Caso de Incendio. DB-SI

A continuación se van a detallar los diferentes criterios que se han seguido durante la elaboración del proyecto para el cumplimiento del documento básico relativo a la seguridad de incendios DB-SI, construyendo un edificio adecuado en el que el diseño de sus partes se ha tenido en cuenta dicha normativa básica.

OBJETO

Esta norma básica establece las condiciones que deben reunir los edificios para proteger a sus componentes frente a los riesgos originados por un incendio, para prevenir daños en los edificios o establecimientos próximos a aquél en el que se declare un incendio y para facilitar la intervención de los bomberos y de los equipos de rescate, teniendo en cuenta su seguridad. Esta norma básica no incluye entre sus hipótesis de riesgo la de un incendio de origen intencional.

Obra: Universidad Popular
Localidad: Valencia
Provincia: Valencia

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Normativa de obligada aplicación a edificios de nueva planta.

El uso principal de este edificio va a ser de biblioteca, debido a esto se va a definir como un edificio dedicado a la **Pública Concurrencia**.

En el código se especifica que cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento, este DB se debe aplicar a dicha parte, así como a los medios de evacuación que la sirvan y que conduzcan hasta el espacio exterior seguro, estén o no situados en ella.

Debido a esto se aplicará la normativa relativa al mismo en el espacio destinado tanto a cafetería como en el núcleo administrativo, así como al espacio de aparcamiento situado bajo la rasante en la parte inferior del edificio.

PROPAGACIÓN INTERIOR

- Compartimentación en sectores de incendios

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio para cumplir las condiciones del mismo.

En este caso al ser Pública Concurrencia la superficie del mismo no podrá superar los 2500m², pudiéndose duplicar las mismas cuando los sectores estén protegidos con una instalación automática de extinción.

En este caso la superficie total del edificio es de 21.212m² (5.514m² (PB) + 5.490m² (P1) + 1.710m² (P2) + 8500m² (P-1)), dividida en dos sectores de incendio.

El primero de ellos lo conformará parte del edificio dedicado a pública concurrencia, su superficie es de 5.536m², por lo que será necesaria la protección del edificio a través de rociadores automáticos. Cuando el garaje pertenece a un edificio de Pública Concurrencia debe estar compartimentado en sectores de incendio cada uno de ellos con una superficie no superior a los 10.000m². En este caso la superficie del sector relativo al aparcamiento es de 8.500 m².

SECTORES DE INCENDIO

Se han considerado tres sectores de incendio cumpliendo con las superficies máximas de sector,

- Sector 1: edificio destinado a universidad, de pública concurrencia.
- Sector 2: aparcamiento bajo rasante del edificio de pública concurrencia.

Dentro del mismo sector, se han colocado locales de riesgo debido a la actividad que se iba a realizar en los mismos.

- Los espacios relativos a almacenamiento y maquinaria se han considerado de bajo riesgo.
- La cocina se ha considerado de bajo riesgo debido a la potencia instalada.
- El núcleo dedicado a administración también se ha considerado elemento de separación debido a que la actividad a desarrollar es diferente de la actividad principal compartiendo el mismo espacio.

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

La compartimentación que va a haber de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos como los patinillos, cámaras y falsos techos, solamente no existirá esta situación en los elementos compartimentados respecto de los primeros y con la misma resistencia al fuego.

El desarrollo vertical no se supera ya que está limitado a tres plantas o a 10m.

Se debe mantener la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

PROPAGACIÓN EXTERIOR

- **Medianerías y fachadas**

En este caso no vamos a tener elementos separadores que nos cumplan la función de medianera, por lo que no será necesario que su resistencia sea al menos EI-120.

Para la limitación del riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre sectores de incendio y escaleras y pasillos protegidos, los puntos de sus fachadas que sean al menos EI-60 deben estar separados al menos una distancia d mayor a dos metros, en este caso se cumplen los dos requisitos ya que hay una distancia mayor a dos metros, teniendo las paredes una resistencia mayor a EI-60.

Para limitar el riesgo de propagación vertical de incendio por fachada entre dos sectores y zonas más altas del edificio así como escaleras o pasillos protegidos, dichas fachadas deben ser al menos de EI-60 en un metro de altura como mínimo medido sobre el plano de fachada, factor que se cumple en el edificio.

- **Cubiertas**

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una *resistencia al fuego* EI-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.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos 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.

EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

- **Cálculo de la ocupación**

Se consideran ocupadas simultáneamente todas las zonas del edificio, salvo cuando pueda asegurarse que la ocupación es alternativa (hecho que adoptaremos en sanitarios y escaleras).

En este caso, se debe considerar el caso más desfavorable para la ocupación: todas las zonas ocupadas simultáneamente.

Estancia	Superficie	Densidad de ocupación m ² / persona	Ocupación (personas)
Cocina	100	10	10
Restaurante	385	1,5	256
Control 1	20	2	10
Control 2	14	2	7
Zona Sofás 1	100	2	50
Zona Sofás 2	50	2	25
S. conferencias	130	2	65
Exposiciones	1151	2	575
S. auditorio	208		208
Biblioteca	1884	2	942
Aulas	544	2	272
S. mantenimiento	400	2	200
Hall Uni	288	2	144
Taller	544	2	272
Despachos	324	2	162
Préstamo	191,68	2	96
Almacénes	40	2	20
Zona Sofás	6,75	2	3
Almacén 1	29,12	2	15
Aparcamiento	6322	40	150
TOTAL			3332

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

- **Elementos de evacuación.**

- Origen de la evacuación. Se considera como origen de evacuación todo punto ocupable. En los planos referentes al cumplimiento de la norma se especifica la situación del origen de evacuación conforme a estos criterios.

- Recorridos de evacuación. Se medirá la longitud de los recorridos de evacuación sobre el eje de pasillos, escaleras y rampas.

- Altura de evacuación. Es la mayor diferencia de cotas entre el origen de evacuación y la salida del edificio. No se consideran los recintos de ocupación nula.

- Ascensores. No se considera el ascensor a efectos de evacuación.

- Salidas: Se considerará salida de planta la salida correspondiente a la escalera de emergencia, así como a la salida que nos permite la unión entre los diferentes sectores, las salidas al exterior situadas en planta baja se consideran salidas de sector.

- **Dimensionado de los medios de evacuación**

Puertas: todas las puertas van a tener un dimensión igual o mayor a 0.8m por lo que cumplen con la normativa establecida.

Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público (salón de actos) la anchura será mayor de 30cm al tener mas de 7 asientos sin llegar a los 14 máximos admisibles al ser una sala con salida por dos pasillos.

En las escaleras no protegidas si existe una evacuación descendente desde las plantas superiores y ascendente desde el garaje, la anchura de estas escaleras será de 1,20m por lo que se cumple con el ancho mínimo establecido para la evacuación de las mismas.

Las escaleras protegidas también cumplen con el ancho mínimo establecido para la evacuación de los ocupantes por las mismas.

Tal cual está establecido en las tablas de la normativa, para una escalera de 1,20m de ancho, se puede permitir la evacuación de 192 personas por ese espacio si es descendente mientras que solo podrán evacuarse 158 si esta es ascendente.

En las escaleras protegidas teniendo tres plantas de evacuación podrán pasar por ese espacio 274 personas.

Para la asignación de ocupantes se toman los siguientes criterios:

- En los recintos se asignará la ocupación de cada punto a la salida más próxima, en la hipótesis de que cualquiera de ellas pueda estar bloqueada.

- En las plantas se asignará la ocupación de cada recinto a sus puertas de salida con criterio de proximidad, considerando todas las puertas. Luego, se asigna dicha ocupación a la salida de planta.

- **Puertas situadas en recorridos de evacuación**

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

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2008.

Las puertas peatonales automáticas correderas o plegables dispondrán de un sistema que permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total de aplicación que no exceda de 220 N, o bien de un sistema de seguridad de vigilancia de error de nivel "d" conforme a la norma UNE-EN 13849-1:2008 mediante redundancia, que en caso de fallo en los elementos eléctricos que impida el funcionamiento normal de la puerta en el sentido de la evacuación, o en caso de fallo en el suministro eléctrico, abra y mantenga la puerta abierta.

Las puertas peatonales automáticas abatibles o giro-batientes (oscilo-batientes) permitirán, en caso de fallo en el suministro eléctrico, su abatimiento mediante simple empuje en el sentido de la evacuación con una fuerza que no exceda de 150 N aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ±10mm,

- **Señalización de los medios de evacuación**

Se van a utilizar las siguientes señales de evacuación

Las salidas de planta y de edificio van a tener un rótulo con la señal "SALIDA" así como en los puntos en los que existan alternativas que puedan inducir a error, de tal manera que quede claramente indicada la alternativa correcta, es el caso de determinados cruces y bifurcaciones de pasillos, así como escaleras que continúen su trazado hacia plantas mas bajas.

La señal de "Salida de emergencia" se utilizará única y exclusivamente en las salidas utilizadas en caso de emergencia

Se colocarán señales indicativas de las direcciones de los recorridos visibles desde el origen de evacuación, y desde los puntos que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y frente a toda salida de un recinto que tenga una ocupación mayor de 100 personas.

Junto a las puertas que no sean de salida y que puedan llevar a error, en la evacuación se debe disponer de un rótulo que indique "Sin Salida" en un lugar fácilmente visible, sin estar situado sobre las hojas de las puertas

Las señales se dispondrán de forma coherente con al asignación de los ocupantes que se pretenda hacer a casa salida

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

El tamaño de las señales será:

- 210 x 210mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m;
- 420 x 420mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m;
- 594 x 594mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

- **Control del humo de incendio**

Debido a que el establecimiento a realizar es de pública concurrencia con una ocupación mayor a 1000 personas, debemos instalar un sistema de control de humo que sea capaz de garantizar el control de humo durante la evacuación de los ocupantes para llevar a cabo la seguridad del edificio.

En la zona de aparcamiento se considera válido el sistema de ventilación conforme a los establecidos en el DB HS-3, cumpliendo las siguientes condiciones:

1) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plaza-s con una aportación máxima de 120 l/plaza-s y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, En plantas cuya altura exceda de 4m deben cerrarse mediante compuertas automáticas E300 60 las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.

2) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, deben tener una clasificación F300 60.

3) Los conductos que transcurran por un único *sector de incendio* deben tener una clasificación E300 60. Los que atraviesen elementos separadores de *sectores de incendio* deben tener una clasificación EI 60.

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio a realizar va a estar dotado de los siguientes elementos de detección, alarma y extinción de incendios.

En general

Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección S11, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 35 m. ⁽³⁾
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽⁴⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁵⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.

Pública concurrencia

Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁶⁾
Columna seca ⁽⁶⁾	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de alarma	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁹⁾
Hidrantes exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽⁴⁾

Extintores portátiles cada 15m desde todo origen de evacuación

No será necesaria la colocación de un ascensor de emergencia, ya que la altura de evacuación no excede de los 35m. Al tener una superficie inferior a los 10.000m², será necesaria la colocación de un hidrante exterior.

Al tener un edificio en el que hemos aumentado la superficie del sector al doble, se va a colocar una instalación automática de extinción, consiguiendo de esta manera reducir el número de sectores a dos únicamente.

La colocación de bocas de incendio equipadas, será necesaria ya que la superficie que se va a construir es mayor de 500m², mientras que la colocación de la columna seca no será necesaria porque la altura de evacuación no supera los 24m.

Debido a que el número de personas que van a ocupar el edificio es mayor de 500 se procederá a la colocación de un sistema de alarma.

El sistema de detección de incendio, es necesario debido al mayor número de metros cuadrados dedicados al edificio.

INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

- **Condiciones de aproximación y entorno**

Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra deben cumplir las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre 3,5m;
- altura mínima libre o gálibo 4,5m;
- capacidad portante del vial 20 kN/m².

En este caso no van a existir tramos curvos en el carril de rodadura, por lo que no va a ser necesario que existan unos radios mínimos.

Entorno de los edificios

La altura de evacuación del edificio no va a ser mayor de 9m de altura por lo que tendrá que ser necesario disponer de unos espacios de maniobra sin tener que llegar a cumplir las condiciones restrictivas de los 9 metros de altura.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

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

- **Accesibilidad por fachada**

Las fachadas 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:

1) 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 1,20m;

2) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80m y 1,20m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25m, medida sobre la fachada

3) 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 9m.

RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Debido al incendio se produce una elevación de la temperatura en el edificio, afectando tanto a las propiedades de los materiales como a su capacidad mecánica, creándose tensiones que se suman al resto de acciones aplicables a las mismas.

Debido a esto la estructura va a tener que cumplir una serie de requisitos que garanticen la estabilidad de la misma ante una situación de peligro en un incendio. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

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

- **Resistencia al fuego de la estructura**

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

Como en este caso los sectores de riesgo van a ser mínimos, la comprobación de la *resistencia al fuego* puede hacerse elemento a elemento mediante No se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

- **Elementos estructurales principales**

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

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		≤15 m	≤28 m	>28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la *altura de evacuación* del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de *aparcamientos robotizados*.

1) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la *curva normalizada tiempo temperatura*, o

2) soporta dicha acción durante el *tiempo equivalente de exposición al fuego* indicado en el anejoB.

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes no excede de los 28m podrán estar realizadas con elementos R30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios próximos, en este caso no existen edificios tan próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores.

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

- **Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio**

Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB-SE.

Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartado 4.2.2.

Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:

$E_{fi,d} = \eta_{fi}$

siendo:

E_d efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal);

η_{fi} factor de reducción.

donde el factor η_{fi} se puede obtener como:

K_1, Q_1, K, G

$K_1, 1, 1, K$

$f_i, Q, \gamma + G, \gamma$

$Q, \psi + G = \eta$ (5.3)

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

- **Determinación de la resistencia al fuego**

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

1) comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego;

2) obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.

3) mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos.

6.8 Accesibilidad y eliminación de barreras

Los edificios de pública concurrencia deberán satisfacer el requisito básico de accesibilidad, de modo que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso a circulación por los edificios. En consecuencia, los edificios de pública concurrencia deberán contar con el nivel de accesibilidad adecuados, según el uso al que estén destinados y los requisitos de los usuarios que los utilicen. En este caso el uso que se le va a dar es el de pública concurrencia, debido a esto deberá cumplir con los requisitos establecidos para el mismo.

Se tiene que garantizar la accesibilidad y la utilización con carácter general a los espacios públicos en la elaboración de dichos planes generales, así como en los instrumentos de planeamiento y ejecución que los desarrollen y los complementen.

Las vías públicas que se van a desarrollar, así como los elementos verdes adyacentes al proyecto, se van a efectuar de forma que resultan accesibles y transitables para las personas con discapacidad.

ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS DE PÚBLICA CONCURRENCIA

Van a existir diferentes niveles de accesibilidad, en este caso el nivel que vamos a tener es el nivel adaptado, ya que las personas con alguna discapacidad, pueden tener una autonomía dentro del recinto.

- **Elementos de accesibilidad de los edificios**

Los elementos de accesibilidad y las condiciones para su exigencia tanto en los edificios como en las zonas en las que están ubicados son los definidos y establecidos a continuación:

- Acceso de uso público: Son las entradas del edificio abiertas al público.

- Itinerarios de uso público: Son los recorridos desde los accesos de uso público hasta todas las zonas de uso público del edificio.

- Servicio higiénico: Es el recinto donde se sitúan los aparatos sanitarios adecuados para higiene personal y la evacuación.

Se va tener por cada tipo de aparato sanitario al menos uno de cada seis cuyas características y recinto en el que se ubica cumpla las condiciones de adaptados.

- Vestuarios: Son recintos que permiten el cambio de ropa a los usuarios del edificio. Al menos va a existir un recinto o cabina de casa seis o fracción que cumpla con las condiciones según el nivel de accesibilidad que le corresponda.

- Área de consumo de alimentos: Espacio destinado, o en el que se permite la ingesta de alimentos. El mobiliario deberá ser adecuado para esta función y de esa manera posibilitar el acceso a éste.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

- Área de preparación de alimentos: Espacios para la elaboración y manipulación de alimentos. En su superficie podrá colocarse el mobiliario e instalaciones necesarias para dicha función y de esta manera posibilitar el acceso con un nivel de accesibilidad.

- Plazas de aparcamiento: Espacio destinado a la colocación transitoria de vehículos cuyos usuarios pertenecen al colectivo de personas con movilidad reducida.

Existirá al menos una plaza de aparcamiento por cada 46 existentes (tenemos 12 para 200 totales).

- Elementos de atención al público: Son los medios adecuados para la atención al público como mostradores mobiliario fijo u otros que faciliten las funciones propias del edificio cara a los usuarios.

- Equipamiento y señalización:

- Equipamiento: Son aquellos elementos que no forman parte de la edificación, como son el mobiliario, las máquinas expendedoras y otros elementos que son necesarios para el desarrollo de las funciones dentro del mismo. Dispondrán de espacio libre de aproximación y de uso que facilite a todas las personas su utilización.

- Señalización: tiene por objeto informar sobre las actividades que se desarrollan en el oficinas, La información se deberá disponer además de en la modalidad visual en la acústica o la táctil.

- Superficie útil: A efectos del Decreto, las superficies para determinar los niveles de accesibilidad según diferentes usos, se entenderán como superficies útiles abiertas al público.

- **Edificios de pública concurrencia**

Al ser una biblioteca se considera un edificio de pública concurrencia en el que su nivel de accesibilidad tiene que ser adaptado. Las salas de conferencia así como las aulas del mismo edificio, deberá disponer de un acceso señalizado así como de espacios reservados a personas que utilicen sillas de ruedas, destinando a su vez zonas específicas para personas con limitaciones auditivas o visuales, reservando asientos normales para los acompañantes.

Se deberán disponer las determinaciones oportunas para garantizar la adecuación de los sistemas de protección contra incendios ante personas con discapacidades.

CONDICIONES FUNCIONALES

- **Accesibilidad urbanística**

Por elementos urbanísticos en cuanto a la accesibilidad entendemos el pavimento, los sumideros, rejillas, registros y cualquier objeto urbanístico que por su forma, pueda llegar a ser un obstáculo en el intento de hacer una propuesta accesible.

Las rejillas y los registros, se enrasarán con el pavimento, y no presentarán orificios superiores a las medidas establecidas para evitar que queden atrapadas las personas con movilidad reducida.

De la misma manera, los pavimentos deben ser colocados a conciencia, debemos situarlos de manera que no aparezcan ranuras, grietas, o salientes que dificulten la movilidad de las personas con algún tipo de discapacidad.

- **Acceso público al edificio**

Los espacios exteriores del edificio poseen un itinerario desde la entrada de la vía pública hasta el punto de acceso del edificio.

Existe el mismo nivel de accesibilidad en el exterior que el aplicado en el interior del edificio.

Al no existir rampas, el desnivel que se tiene en el edificio es menor de 0,12m para salvar una pendiente que no supera el 25%, por lo que no existen barreras arquitectónicas.

- **Itinerario de uso público**

- **Circulaciones horizontales**

Existe un recorrido con el mismo nivel de accesibilidad en todo el recorrido, desde el acceso exterior hasta el núcleo de comunicación vertical.

Los pasillos y el resto de elementos de circulación al ser un edificio adaptado, su anchura será igual o mayor a 1,20m.

La amplitud mínima que se va a tener en los mismos, es que en cada tramo de más de 10m, se va a establecer un espacio de maniobra en el que se puede inscribir una circunferencia de 1.5m de diámetro.

Se evitará la colocación de mobiliario y de otros obstáculos en los recorridos, así como de elementos en voladizo que sobresalgan más de 0,15m por debajo de los 2,10m de altura.

06. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN : INSTALACIONES

- Circulaciones verticales

Al ser un edificio público, se van a colocar 5 escaleras y 2 ascensores de uso público para todas las plantas. En sótano habrá una escalera con acceso directo a la plaza exterior, una escalera y un ascensor públicos de acceso a la biblioteca, y una escalera privada en el Bloque Servidor que comunica internamente todas las plantas.

Las escaleras van a ser de tramos mayores a tres escalones. Cumpliendo las siguientes condiciones.

La anchura del tramo es mayor de 1,20m.

La huella de la escalera es igual a 0,28m.

La tabica de la escalera es de 0,175m.

Las escaleras tendrán la tabica cerrada y los escalones no se van a solapar.

El rellano intermedio va a tener una longitud mayor o igual a 1,20m.

La cabezada de la escalera va a ser mayor de 2,5m de altura.

La cabina del ascensor va a tener una profundidad de 1,40m cumpliendo para la accesibilidad, siendo la dimensión de la anchura, de 1,575 m.

La puerta de la cabina, tendrá una anchura de 0,90m siendo 0,85m el recomendado para la adaptabilidad del mismo.

• Puertas

A ambas partes de la puerta del recorrido y en el sentido de paso se establecerá un espacio libre horizontal fuera del abatimiento de las puertas donde se inscribe una circunferencia de 1.5m de diámetro.

Las puertas van a tener una altura libre mayor de 2,10m así como una amplitud de hoja mayor a 0.85m, teniendo una abertura mínima de 90°. Se permitirá a su vez el desbloqueo exterior de la misma en caso de emergencia.

• Aseos adaptados

Los aseos para minusválidos se incluyen dentro de los propios paquetes de núcleos húmedos, habiendo una cabina adaptada en el aseo correspondiente a cada sexo. Se sitúan en recintos con accesos que cumplan las condiciones funcionales de circulación horizontal cumpliendo las siguientes condiciones:

- Las cabinas tienen un espacio libre donde se puede inscribir una circunferencia de 1.5m.

- Los inodoros tienen una altura comprendida entre 0,45 y 0,5m estando colocados de manera que la distancia lateral mínima a una pared o a un obstáculo sea de 0.8m. El espacio libre lateral

tendrá un fondo mínimo de 0,75m hasta el borde frontal del aparato, para permitir las transferencias a los usuarios con sillas de ruedas.

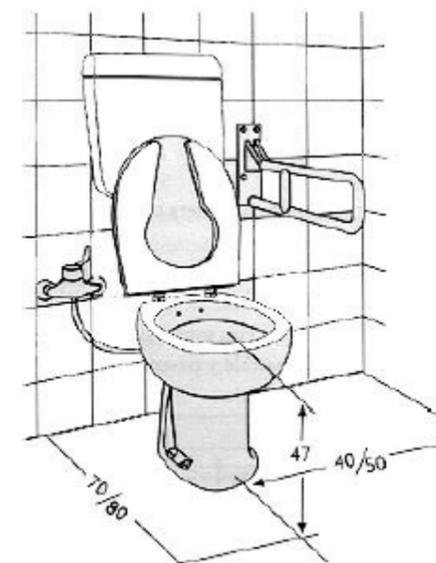
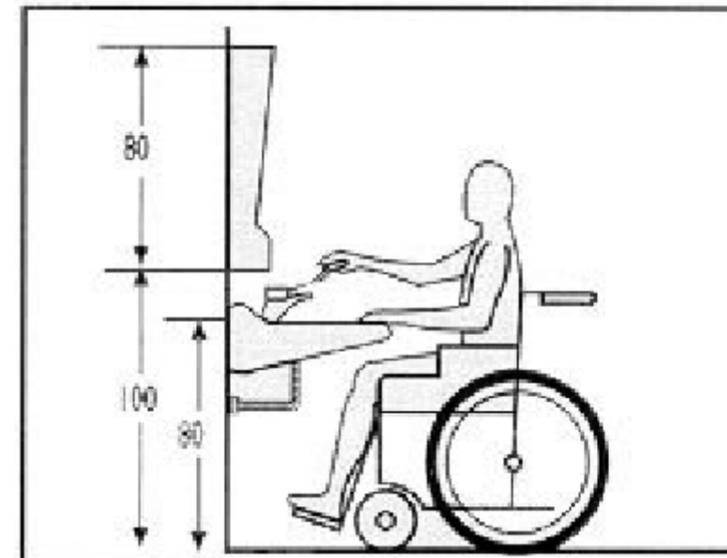
El asiento contará con apertura delantera para facilitar la higiene y será de color que contraste con el aparato.

Los accesorios se sitúan a una altura comprendida entre 0,7 y 1,2m.

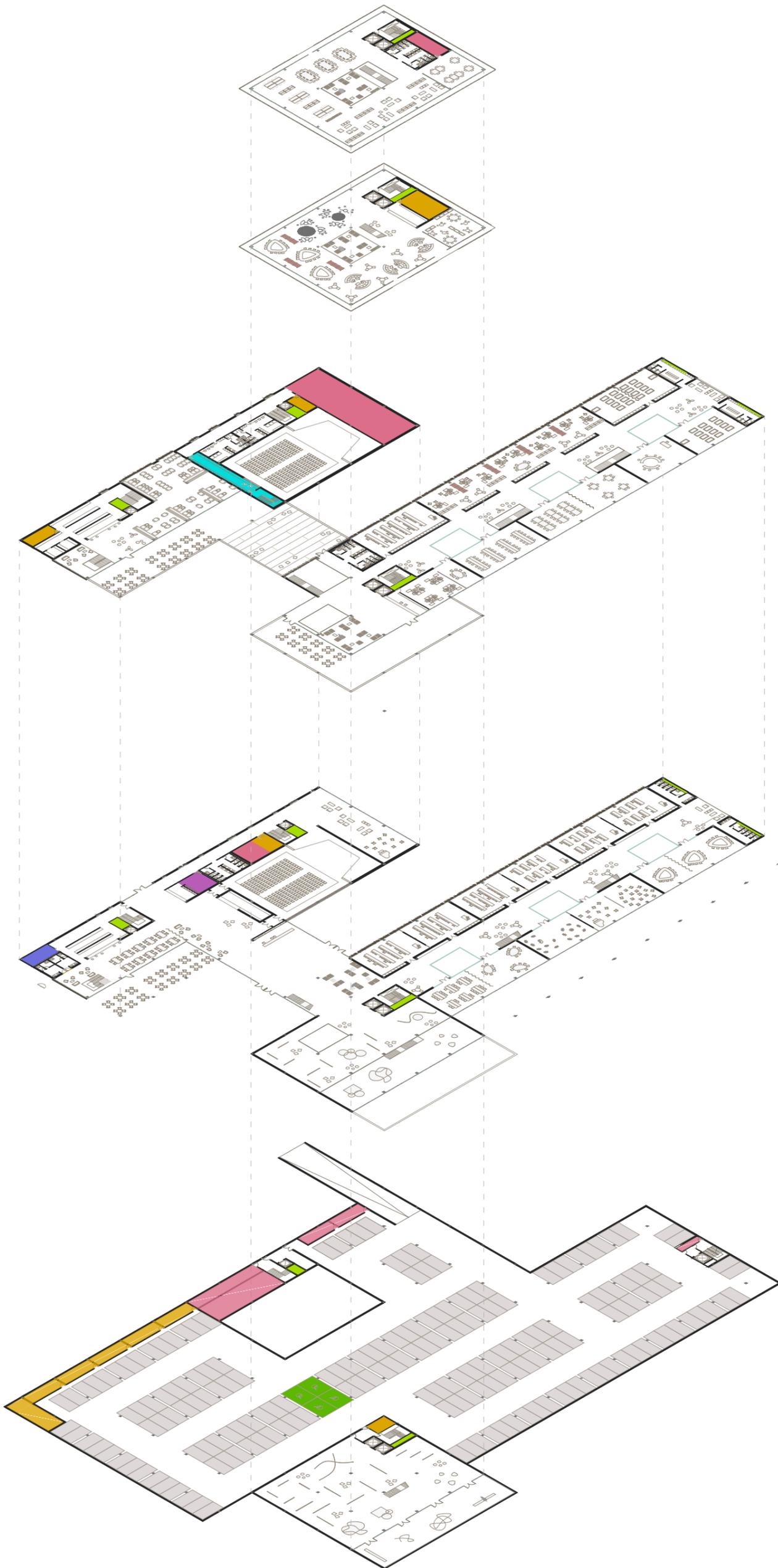
El lavabo, tiene una altura de 0,8m, disponiendo de un espacio libre de 0,7m hasta un fondo de 0,25m para facilitar la aproximación frontal de una persona con sillas de ruedas.

La grifería es de tipo monomando con palanca alargada. Las barras de apoyo tienen una sección circular y de 3cm de diámetro, teniendo una separación de 4,5cm. El recorrido por la misma va a ser continuo con una superficie no resbaladiza.

Colocación del lavabo



memoria técnica



TERCERA PLANTA

- Reserva de instalaciones
- Paso de instalaciones

SEGUNDA PLANTA

- Almacén
- Paso de instalaciones

PRIMERA PLANTA

- Almacén
- Reserva de instalaciones
- Paso de instalaciones
- Sala de control salón de actos

PLANTA BAJA

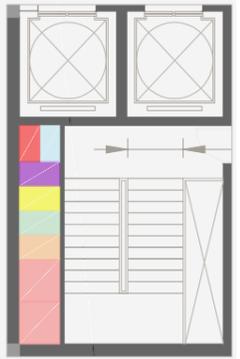
- Almacén
- Reserva de instalaciones
- Paso de instalaciones
- Centro de transformación
- Telecomunicaciones + control de sistemas
detección + cuadro eléctrico

PLANTA SÓTANO

- Almacén
- Reserva de instalaciones
- Paso de instalaciones
- Plazas coche de minusválidos



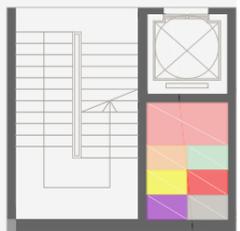
DETALLE BAÑOS



DETALLE NÚCLEO TORRE

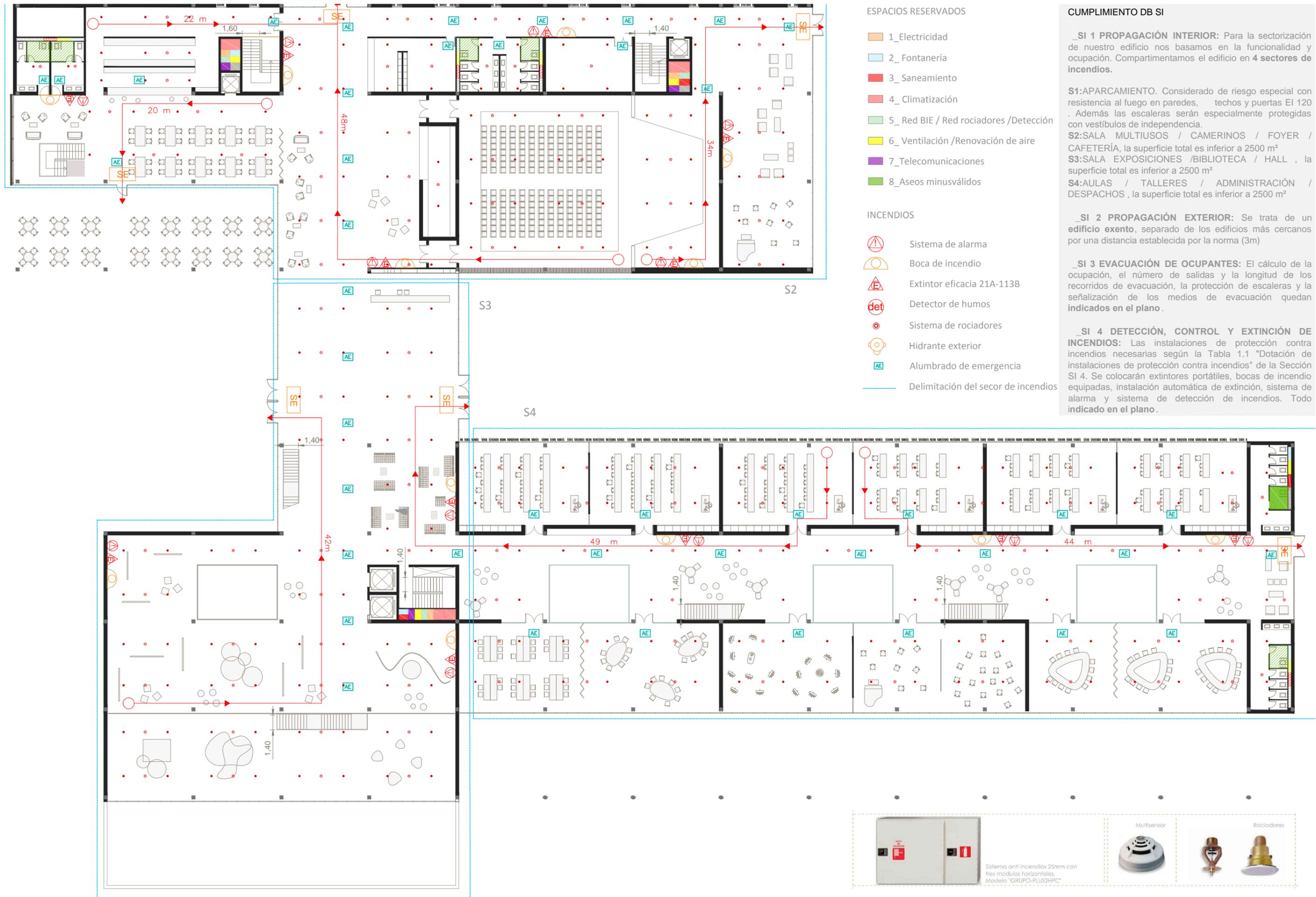


DETALLE NÚCLEO SALÓN DE ACTOS



DETALLE NÚCLEO CAFETERÍA

- Electricidad
- Fontanería
- Saneamiento
- Climatización
- Red BIE / Red rociadores
Detección / Seguridad
- Ventilación
- Telecomunicaciones
- Futuras instalaciones
- Aseos minusválidos



ESPACIOS RESERVADOS

- 1_ Electricidad
- 2_ Fontanería
- 3_ Saneamiento
- 4_ Climatización
- 5_ Red BIE / Red rociadores /Detección
- 6_ Ventilación /Renovación de aire
- 7_ Telecomunicaciones
- 8_ Aseos minusválidos

INCENDIOS

- Sistema de alarma
- Boca de incendio
- Extintor eficacia 21A-113B
- Detector de humos
- Sistema de rociadores
- Hidrante exterior
- Alumbrado de emergencia
- Delimitación del sector de incendios

CUMPLIMIENTO DB SI

_SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR: Para la sectorización de nuestro edificio nos basamos en la funcionalidad y ocupación. Compartimentamos el edificio en 4 sectores de incendios.

S1:APARCAMIENTO. Considerado de riesgo especial con resistencia al fuego en paredes, techos y puertas EI 120. Además las escaleras serán especialmente protegidas con vestíbulos de independencia.

S2:SALA MULTIUSOS / CAMERINOS / FOYER / CAFETERÍA, la superficie total es inferior a 2500 m²

S3:SALA EXPOSICIONES /BIBLIOTECA / HALL , la superficie total es inferior a 2500 m²

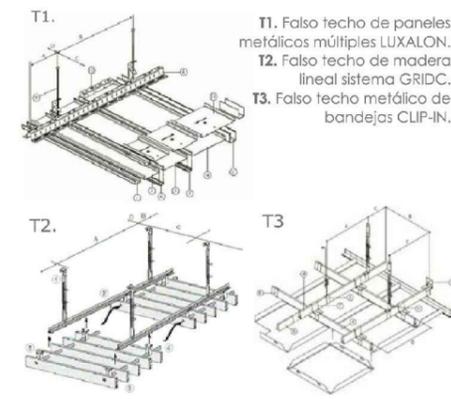
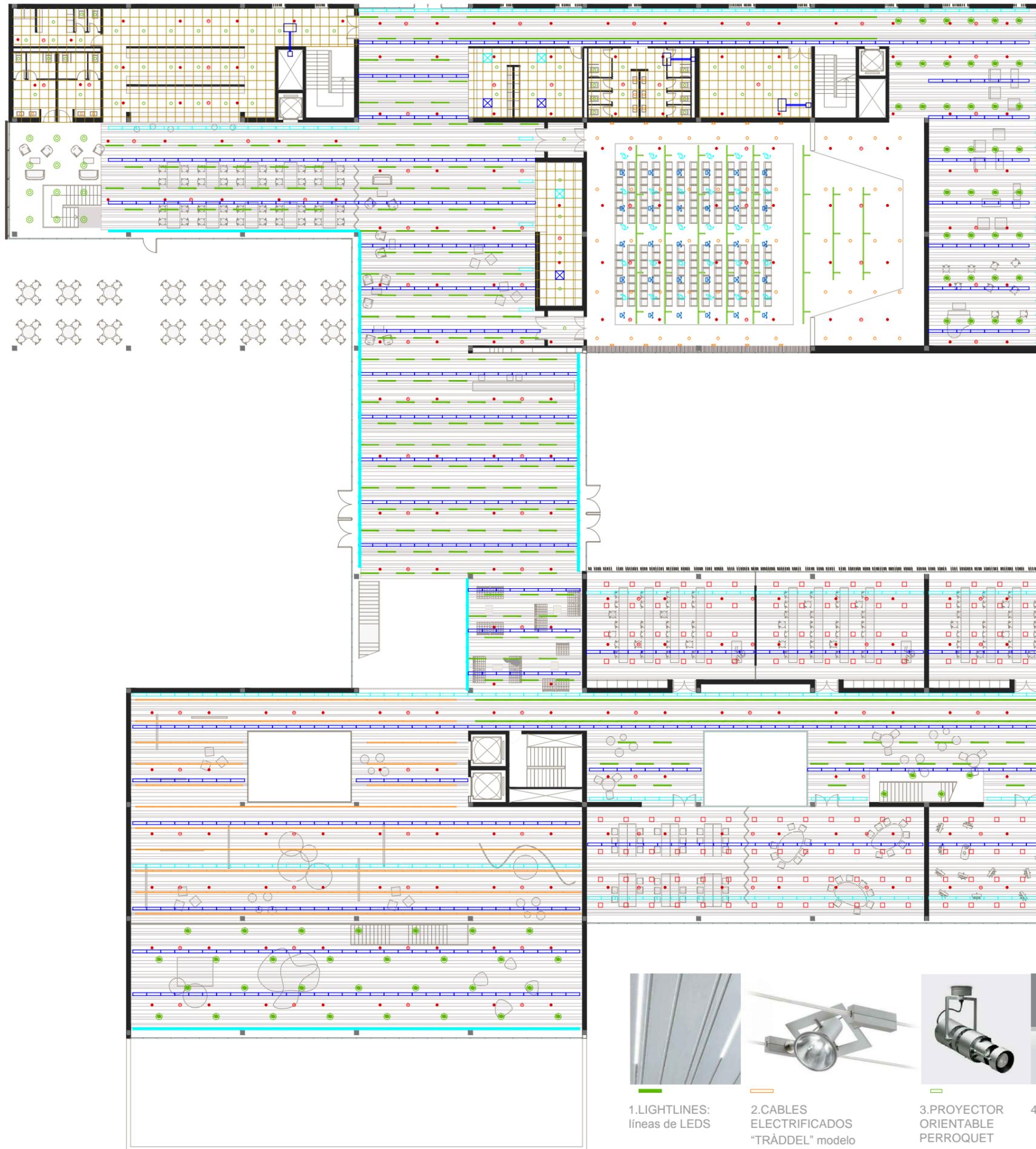
S4:AULAS / TALLERES / ADMINISTRACIÓN / DESPACHOS , la superficie total es inferior a 2500 m²

_SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR: Se trata de un edificio exento, separado de los edificios más cercanos por una distancia establecida por la norma (3m)

_SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES: El cálculo de la ocupación, el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación, la protección de escaleras y la señalización de los medios de evacuación quedan indicados en el plano.

_SI 4 DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS: Las instalaciones de protección contra incendios necesarias según la Tabla 1.1 "Dotación de instalaciones de protección contra incendios" de la Sección SI 4. Se colocarán extintores portátiles, bocas de incendio equipadas, instalación automática de extinción, sistema de alarma y sistema de detección de incendios. Todo indicado en el plano.





T1. Falso techo de paneles metálicos múltiples LUXALON.
 T2. Falso techo de madera lineal sistema GRIDC.
 T3. Falso techo metálico de bandejas CLIP-IN.

SISTEMA DE FALSOS TECHOS

- A. Falso techo de paneles metálicos múltiples LUXALON.
- B. Falso techo de madera lineal sistema GRIDC (Biblioteca)
- C. Falso techo metálico de bandejas CLIP-IN
- D. Sistema lineal de paneles múltiples Luxalon con tratamientos para exteriores con aluminio altamente resistente a la corrosión . Hounter Douglas

CLIMATIZACIÓN

- Conducto a climatizadores salida/retorno
- Montante de conducto a climatizadores
- Climatizadores
- Difusor lineal de impulsión VSD 35
- Difusor de retorno
- Elementos puntuales de salida en techo
- Elementos puntuales de retorno en suelo

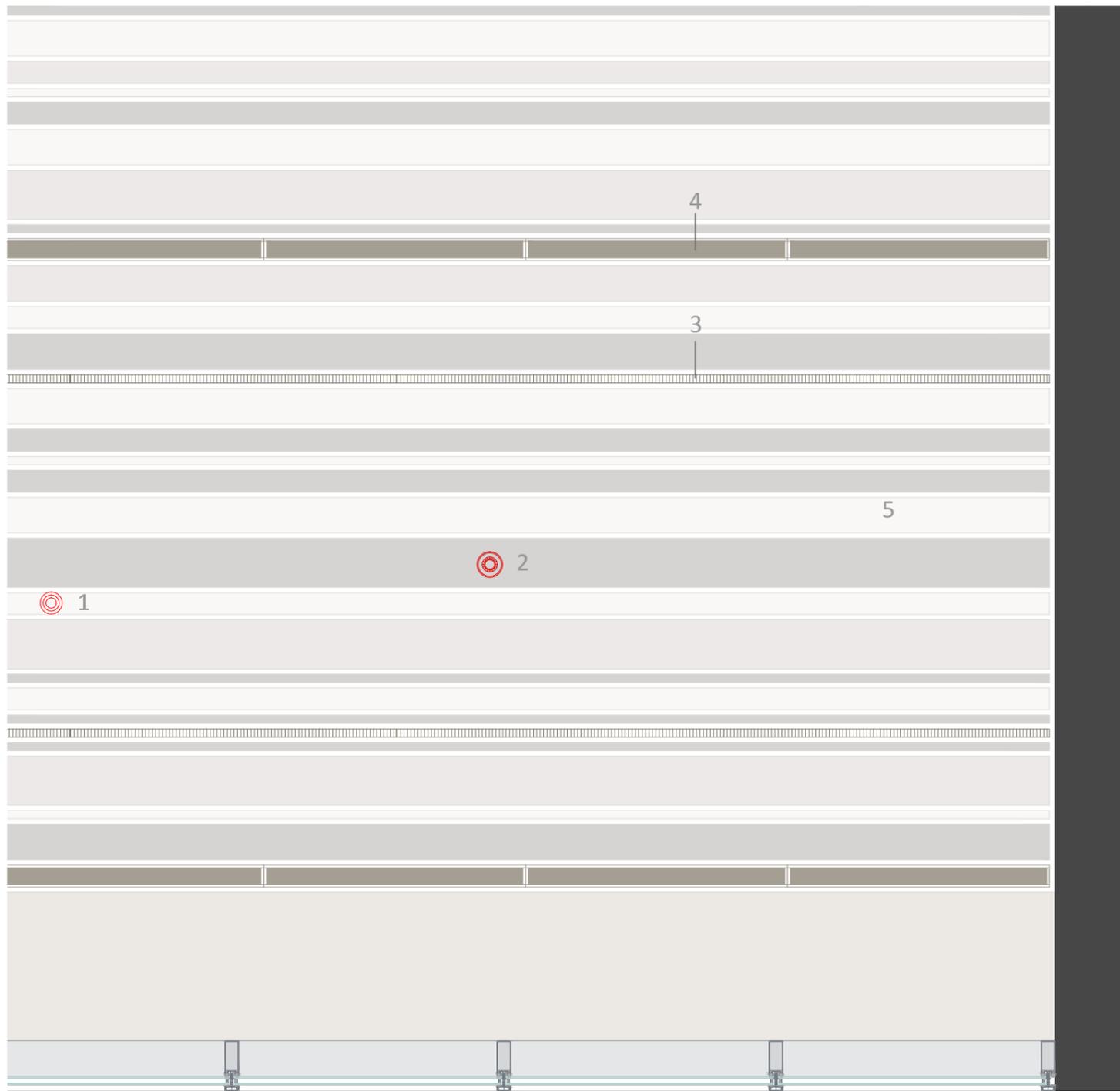


INCENDIOS

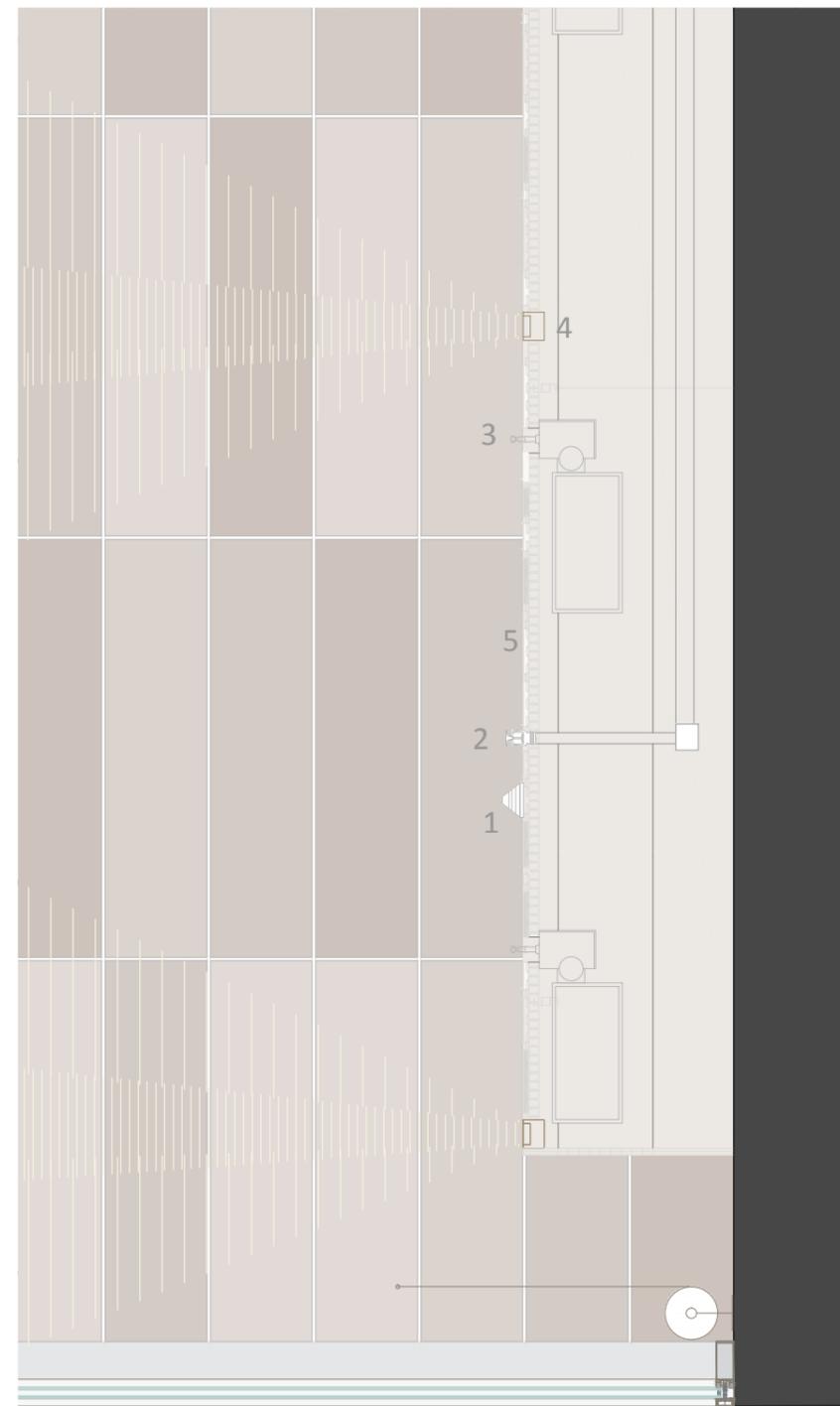
- Detector de humos
- Sistema de rociadores



1. LIGHTLINES: líneas de LEDS
 2. CABLES ELECTRIFICADOS "TRÄDDEL" modelo Orion
 3. PROYECTOR ORIENTABLE PERROQUET
 4. PIXEL PLUS
 5. REFLEX EASY
 6. CUP
 7. MAXICENTRAL
 8. ANYWAY
 9. REFLEX PROFESSIONAL FIJA

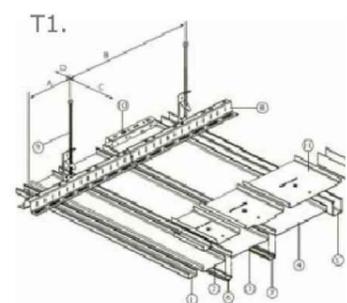


Planta

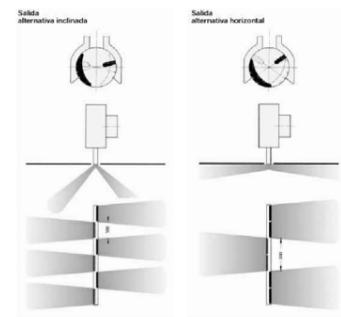


Sección

Sistema de techo



Sistema de difusión de aire



Materiales



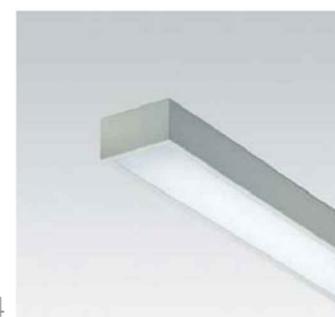
1



2



3

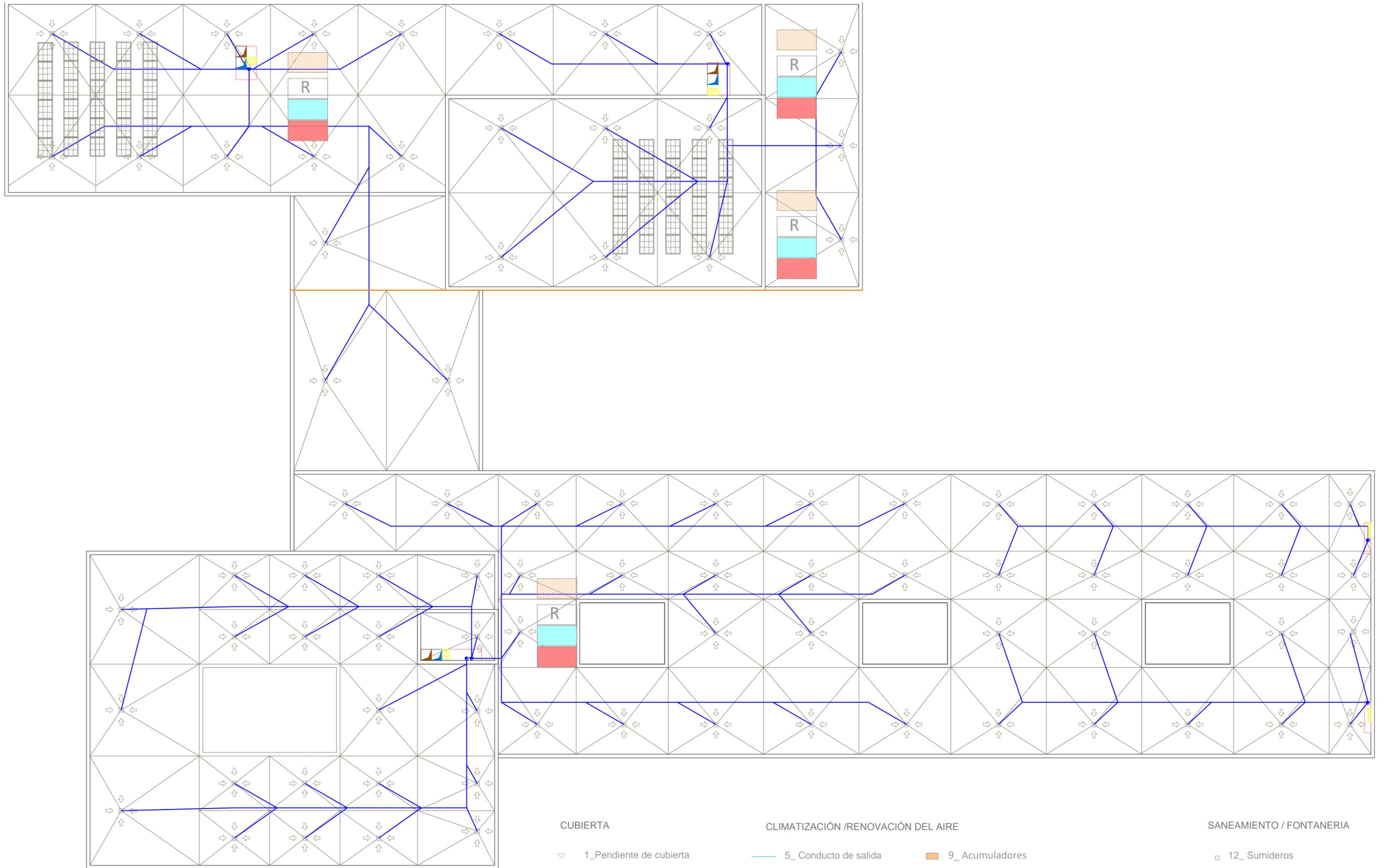


4



5

- 1 Multisensor
- 2 Rociador
- 3 Difusor de ranura VSD 35
- 4 LineUp de la casa iGuzzir
- 5 Falso techo de paneles metálicos LUXALON



CUBIERTA

- ▽ 1_Pendiente de cubierta
- ▤ 2_Coletores solares
- 3_Junta de dilatación
- 4_Pendiente de evacuación pluviales

CLIMATIZACIÓN /RENOVACIÓN DEL AIRE

- 5_Conducto de salida
- 6_Conducto de retorno
- ▤ 7_Montante de salida
- ▤ 8_Montante de retorno
- 9_Acumuladores
- 10_Unidad exterior de climatización
- 11_Climatizadoras (Unidad tratamiento del aire/ unidad enfriadora)
- 12_Recuperador

SANEAMIENTO / FONTANERIA

- 12_Sumideros
- 13_Bajantes pluviales
- 14_Colector principal (pendiente 2%)
- 15_Colector secundario
- 16_Ventilación