

ANEXO B_MEMORIA JUSTIFICATIVA Y TÉCNICA

1. INTRODUCCIÓN

2. ARQUITECTURA - LUGAR

2.1 ANÁLISIS DEL TERRITORIO

2.2 IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

2.3 EL ENTORNO

3. ARQUITECTURA – FORMA Y FUNCIÓN

3.1 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL

3.2 ORGANIZACIÓN ESPACIAL, FORMAS Y VOLÚMENES

4. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN

4.1 MATERIALIDAD

4.2 ESTRUCTURA

4.3 INSTALACIONES Y NORMATIVA

4.3.1 Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones

4.3.2 Climatización y Renovación de aire

4.3.3 Saneamiento y Fontanería

4.3.4 Protección contra Incendios

4.3.5 Accesibilidad y Eliminación de barreras

4.3.6 Cumplimiento del CTE y otras Normativas

1.INTRODUCCIÓN

El tema del Proyecto Final de Carrera es una **UNIVERSIDAD POPULAR** y **RESIDENCIA PARA ESTUDIANTES** situados en el **CONJUNTO HISTÓRICO PROTEGIDO DEL CABANYAL-CAMELAR**, municipio anexionado por **VALENCIA** en 1987. Ubicado al este de su núcleo urbano, limita al norte con La Patacona, al este con el Mar Mediterráneo, al oeste con el núcleo metropolitano de Valencia y al sur con el puerto y barrio de Nazaret.

El barrio del Cabanyal conserva todavía aquellos valores tan propios de los pueblos, familiaridad en las calles, confianza y cordialidad entre vecinos, un ambiente que con el paso del tiempo se ha ido desdibujando lentamente debido a la casi forzada degradación del mismo debido a la paralización urbana impuesta por el ayuntamiento de Valencia desde hace unos años.

Entiendo la universidad, y así hace hincapié el programa, como el punto de encuentro de los habitantes tanto del barrio como de la gran ciudad, donde puedan gozar de un conjunto de espacios destinados tanto al ocio (salas de exposiciones, auditorio, teatro, deportes, sistemas de plazas) como al estudio de las diferentes disciplinas impartidas en la misma, además de ofrecer la posibilidad a los integrantes de la misma de alojarse en un punto estratégico y lleno de historia gracias a la residencia planteada desde un principio como una clara extensión de la universidad y del barrio.

Sin descuidar el programa principal, el proyecto tratará de ser flexible y accesible para todas las edades y clases sociales, acogiendo una gran variedad de actividades que doten de vida al tan descuidado conjunto.

Por último, destacar que la correcta integración del proyecto en su entorno será fundamental. Se respetará una altura similar a la de los edificios de alrededor, se utilizarán materiales que no desentonen con las típicas fachadas-mobiliario que todavía se mantienen en el barrio y su gran dimensión, debido a la cantidad de metros cuadrados de programa, se controlará cuidando la escala urbana y humana. Todo para que la percepción de este edificio sea un punto de referencia y no para que se convierta en tema de discusión entre los habitantes del conjunto.

Vista sur-este de la parcela



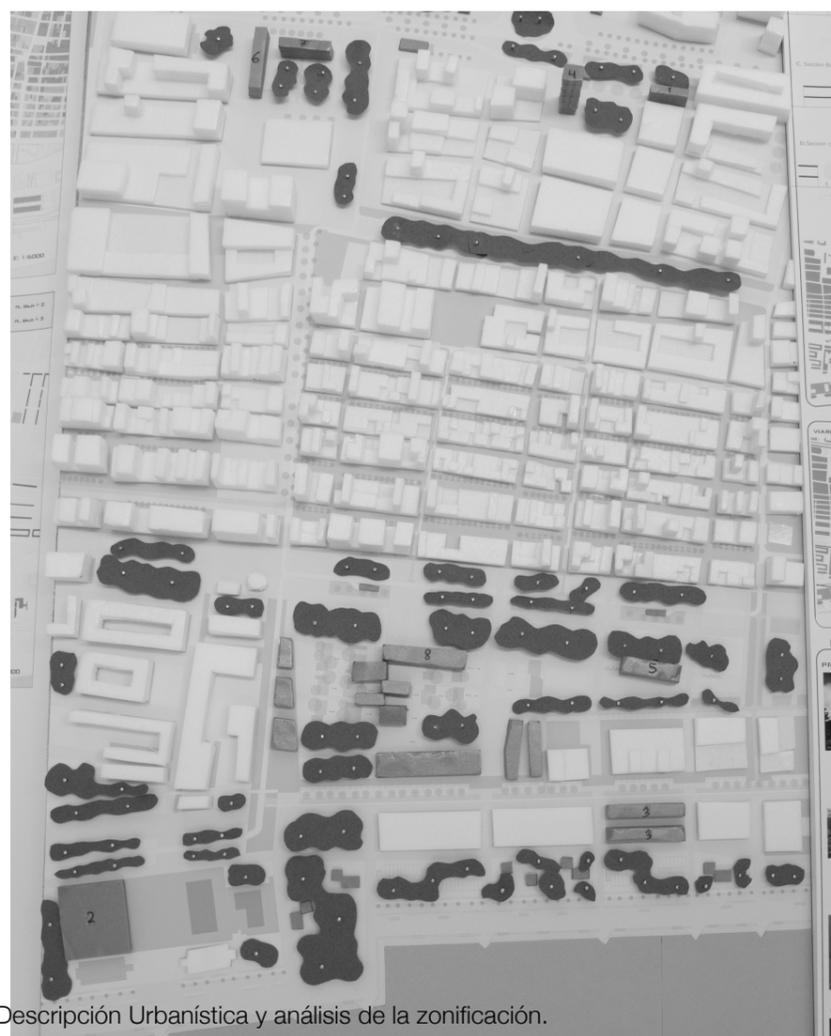
2. ARQUITECTURA – LUGAR

2.1 ANÁLISIS DEL TERRITORIO

· Estudio Escala Urbana

Partiendo del estudio de una de las propuestas del taller vertical, se abordará la ordenación urbana y la zona de intervención de forma respetuosa con el lugar. El paso de la gran ciudad a un conjunto histórico y de éste a la playa se realizara de la forma más apropiada sin descuidar cada uno de los elementos que intervienen.

A nivel de viario, cabe destacar que la trama del conjunto histórico la forman calles poco jerarquizadas y, en general, con un tráfico vecinal escaso y pacificado que encuentran su límite y definición en el protagonismo que cada fachada ofrece para conseguir e marco adecuado a las relaciones sociales que en ellas se desarrolla.



Descripción Urbanística y análisis de la zonificación.

Desde el taller se pretende desplazar al tráfico rodado hacia el oeste dejando al transporte público y al peatón como las piezas principales de dicha trama permitiendo el tráfico rodado únicamente para residentes y carga y descarga de aquellas personas que quieran disfrutar del barrio o simplemente dar un paseo por la playa

La ordenación elegida es la expuesta a continuación, aunque se modificará para satisfacer las nuevas necesidades del proyecto. A través suya se resolverán los problemas que actualmente presenta el barrio y se potenciarán los valores de su entorno natural y artificial.

Maqueta realizada por los integrantes del grupo en la asignatura de PROYECTOS IV

El Cabanyal Caramelar es un antiguo poblado marítimo anexado en el pasado a la ciudad de Valencia y situado a pocos km al este de ésta. No existen vías de circulación rápida en el interior del mismo (destaca la idea de la prolongación de la Avda Blasco Ibañez antes mencionada), únicamente tráfico rodado mas bien vecinal, formado por un entramado de calles Norte-Sur Este-Oeste que absorbe , junto al transporte público, la incesante afluencia de gente que viene de la gran ciudad. Las vías de tráfico están formadas por uno o dos carriles de circulación a excepción de las mas próximas al puerto donde encontramos vías de mayor envergadura.

Desde los primeros días de “gestación” del proyecto y en todas sus escalas, se ha primado la concatenación de los espacios verdes que, de oeste a este, nos brinda la ciudad de Valencia, rediseñando las parcelas que se encuentran en fase de derribo o anteproyecto dotándolas de nuevos equipamientos y zonas verdes que tanto necesita el barrio para su recuperación.

Otro punto importante y mencionado anteriormente a sido el desplazamiento del trafico rodado, alejándolo de la costa, ya que el paisaje cambia según la época del año pues en los meses de verano y debido a la situación privilegiada de la playa respecto al barrio, éste sufre una superpoblación dinámica tanto por los propios habitantes de la ciudad como por la gran cantidad de turistas que pueblan nuestras costas, generando una gran controversia por parte de los habitantes del mismo ya que ven como su tranquilo día a día se convierte en un trasiego de gente y vehículos que enturbian la paz que caracteriza sus calles.

Por último cabe destacar la lonja de pescadores situada al este de la parcela, frontera entre el barrio de El Cabanyal y las nuevas construcciones situadas a pie de playa. Ha sido uno de los mayores condicionantes del proyecto ya que, debido a la continua degradación del barrio había que potenciar una de las preexistencias mas importantes del antiguo poblado marítimo, rodeándola por una gran plaza donde el elemento verde juega un papel muy importante, dando vida y oxigenando una zona del proyecto clave para su desarrollo.

Abajo: Vista de pájaro estado actual zona el Cabanyal Caramelar



Análisis Histórico (El Cabanyal-Caramelar : Origen y evolución)

El **Conjunto histórico protegido del Cabanyal Caramelar**, barrios marineros de una ciudad fluvial es ese tejido filoso de calles paralelas al mar, dirección norte-sur, de parcelación menuda situado a unos tres km al este del Casco Antiguo de la ciudad, construido en un meandro del río Turia.

Este es un esquema habitual en el litoral Valenciano, donde las ciudades que tienen su núcleo principal prudentemente alejado de un mar inseguro, fundan una plaza fuerte alrededor del grao para mantener la actividad del comercio marino. Dicha población se aloja en barracas situadas al norte, sobre la barra arenosa que separa el mar de los terrenos pantanosos del interior, transformados en huerta productiva gracias al drenaje de las antiguas acequias.

Entre 1837 y 1897, la población fue municipio independiente, con el nombre de Poble Nou del Mar. El desplazamiento de la línea de costa hacia el este permite la ampliación del núcleo originario del nuevo municipio impidiendo la evolución natural de la ampliación hasta el mar. En 1875 una normativa municipal impidió la reconstrucción de las barracas por el peligro de incendio debido a su tipología constructiva.

La **barraca** posee los accesos por los hastiales, se presenta con la cumbreira perpendicular a la calle, por lo que vierte aguas por los laterales. Como por normativa debe verterlas por su parcela, cada barraca retira su pared lateral tres palmos valencianos (68cm) de la línea divisoria de su propiedad, quedando entre ellas un callejón de seis palmos (escalá) que sirve para dar salida al corral y para la recomposición de la cubierta. La escalá junto a la propia dimensión de la barraca darán lugar al actual parcelario del conjunto.



La exitosa evolución hacia la **casa** se produce respetando la estructura urbana de la época de las barracas consiguiendo que a lo largo del día haya un rato de sol para todas las fachadas y que todas las aceras tengan su rato de sombra. Además la



existencia de patio trasero permite a doble orientación con lo que el régimen de brisas marinas ventila las estancias de las casas. El resultado es un conjunto saludable, bien soleado y ventilado donde las calles encuentran su límite y definición en el protagonismo que cada fachada pretende para el marco adecuado a las relaciones sociales que se desarrollan en ellas.

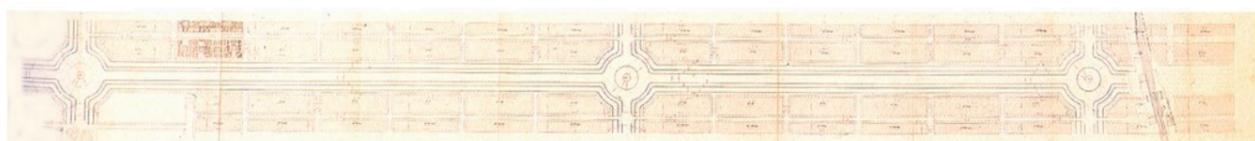
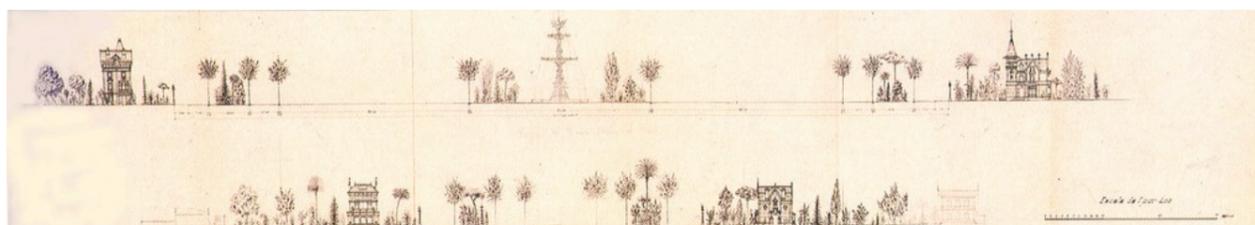


Cuando en 1987 el municipio fue anexionado por Valencia, tenía totalmente consolidada su estructura urbana, sin embargo, con el paso del tiempo, algunas de estas casas fueron derribadas y sustituidas por bloques en altura desdibujando el paisaje del barrio. Dichas agresiones no han podido con la potencia de la estructura urbana, ni con el predominio de las casas bajas directamente relacionadas con la calle que se mantiene, casi íntegramente en la zona más afectada por el proyecto de prolongación de la avenida.

· Análisis Morfológico (El Paseo del Mar: origen y evolución)

Durante sus más de cien años de vida, la idea "**Paseo al Mar**", que hoy conocemos como Avda Blasco Ibañez ha condicionado de alguna manera el desarrollo de los barrios Marineros de Valencia y hoy en día supone el mayor motivo de su degradación y una amenaza inminente para su futuro, siendo ya en 1883, cuando se manifiesta el interés municipal por la creación de una vía de comunicación que aproxime Valencia a las playas, dónde veranea su burguesía.

Con dicho proyecto, Meseguer no solo busca un acceso a las playas alternativo al Camino del Grao, busca que el nuevo paseo se convierta en la espina dorsal de un nuevo ensanche que rellenaría el espacio resultante hasta dicho camino. La sección del paseo se inspira en las ideas de la Ciudad Jardín: una vía de 100 metros de anchura, la primera de 50m, para grandes villas y la segunda de 35, para chalets más modestos, separados por una calle de 15m de anchura para completar los 100m a cada lado de la vía principal, eso sí, sin ninguna solución de encuentro con el caserío existente.



Arriba: Sección del paseo propuesto por Meseguer.

En 1931, José Pedrós revisa el proyecto del paseo y, a diferencia del anterior, intenta resolver el encuentro con el barrio del Cabanyal : **el paseo no pasa por encima del barrio sino que se adecua a él.**

A partir de aquí se suceden las determinaciones de los distintos PGOUS, desviando la traza del paseo ligeramente hacia el norte para hacer coincidir su eje con el camino del Cabanyal, aprovechando la articulación natural de la acequia e los Ángeles, evitando el paso por medio del tejido urbano sin ninguna incidencia sobre el caserío de un barrio cuyos habitantes vivían sus vidas dentro de los límites impuestos por el cinturón ferroviario que les rodeaba, con escasas relaciones con la ciudad central.

Sin embargo, el Ayuntamiento de Valencia que, fascinado por la idea de progreso insensible hacia su propio patrimonio, apostaba por la continuación recta de 100 metros de anchura hasta el mar. Las secuelas que este planteamiento, no ejecutado, tuvo sobre el conjunto de los poblados marítimos tienen gran trascendencia sobre la pervivencia de las tipologías existentes y la densificación por altura de algunas calles :

- En el Cabanyal la sombra de la avenida paraliza la edificación en la zona afectada, circunstancia que evitó la especulación asociada a esas décadas.
- En el Canyameral y el Cap de França la especulación produce la sustitución de gran número de las edificaciones existentes por anónimos edificios de edificios de vecinos hasta ocho plantas.

Nos encontramos actualmente a las puertas de la aprobación el 28 de Diciembre de 1988 del Plan General de Ordenación urbana actualmente en vigor que se reconoce con la calificación de conjunto histórico protegido al conjunto formado por los barrios del Canyameral-Cabanyal-Cap de França aunque en la parte gráfica no se prevé la prolongación de la avenida, el PGOU aplaza la resolución incluyéndolo en un ámbito de planeamiento diferido, objeto de un futuro plan que resuelva el dilema que plantea en su memoria justificativa: "Debemos optar entre mantener una traza urbana de casi un siglo de vigencia, o la integridad de un barrio con una fuerte personalidad".

" Cuando las ciudades fían todo su futuro en las nuevas construcciones, acaban no reconociendo su pasado"

CONCLUSIONES

Las conclusiones extraídas del análisis del conjunto histórico apuntan a una intervención de poca altura para no sobresalir en demasía por encima de las edificaciones colindantes; a un tratamiento de zonas verdes y de sombra como punto de reunión a diferentes escalas; a resolver problemas de aparcamiento y viales indefinidos; y a la elección de materiales que puedan integrarse en el entorno que les rodea. Además, será muy importante la relación del edificio con el emplazamiento propuesto y su entorno. Con estas premisas, el proyecto puede comenzar a tomar forma y función.



Arriba : Imagen de la ciudad de Valencia en 1899

2.2 IDEA, MEDIO E IMPLANTACIÓN

La idea principal del presente proyecto basa su formalización en querer conseguir un conjunto arquitectónico basado en la materialidad y la relación entre las piezas tanto a nivel de usuario como de habitante, para ello, dicho conjunto se vertebrará con un potente eje longitudinal que abraza cada paquete funcional que forma la universidad llevando su materialidad exterior al interior del propio edificio, dentro de un blanco impoluto en el que la relación interior-exterior está presente gracias a la continuidad espacial y visual creada entre ambos (int-ext).

El habitante del barrio, paseando a través de la parcela previamente trabajada, se encuentra con una concatenación de plazas, espacios verdes y equipamientos deportivos siempre enlazados entre sí gracias a los ejes peatonales, llevados a diferente escala, que encontramos a lo largo de la propuesta, ofreciendo un recorrido continuo norte-sur este-oeste.

Los factores externos como la lonja de los pescadores, orientación o la impecable presencia de la playa en la zona este de la parcela, nos "obligan" de algún modo a volcar "de muy buen gusto" gran parte del proyecto a levante adueñándonos así de las prestaciones que se nos brindan tanto a nivel visual (playa-lonja) como de confort (soleamiento-iluminación-térmico) .

Con todos estos argumentos, se plantea un volumen que de respuesta a las necesidades planteadas. Las alineaciones del entorno, el programa y las circulaciones, hacen el resto.

REFERENTES

Biblioteca Municipal en Viana do Castelo. Portugal. ALVARO SIZA

Aportaciones:

Zonificación, elemento exterior en voladizo que recorre parte del edificio.



Museo de la Sal. Francia. MALCOTTI ROUSSEY ARCHITECTES

Aportaciones:

Tratamiento de Fachada con Acero Corten



Edificio de oficinas en Benigar, Alicante. JAVIER GARCIA SOLERA.

Aportaciones:

Materialidad en fachadas, detalle constructivo.



Auario III. Alicante. Javier García solera

Aportaciones: Sistema de protección solar

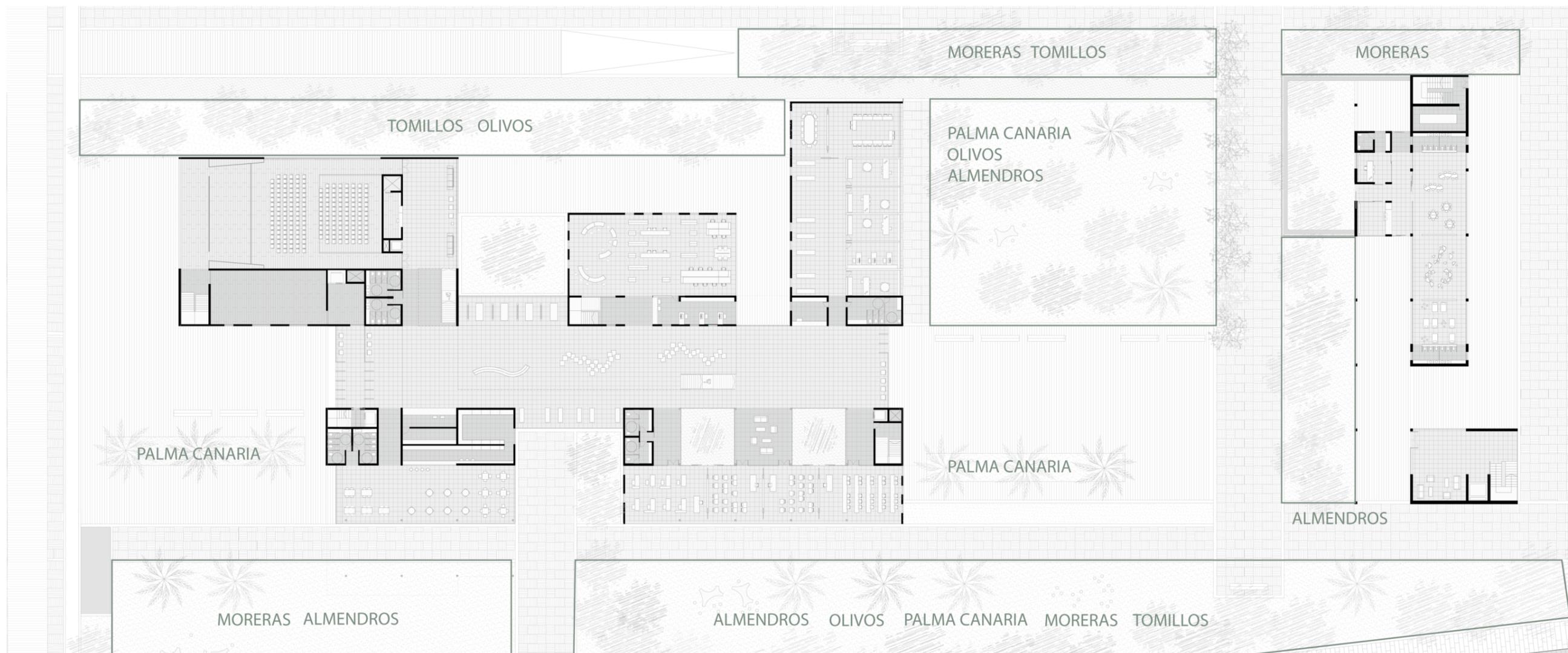


2.3 EL ENTORNO

El tratamiento del espacio exterior juega un papel muy importante en el momento de asentar el edificio en la correspondiente parcela. Para ello, deberemos dar respuesta a la conexión tanto peatonal como rodada, así como al elemento verde que diferenciará zonas en sol y en sombra. La implantación de la propuesta será significativa para el resultado final.

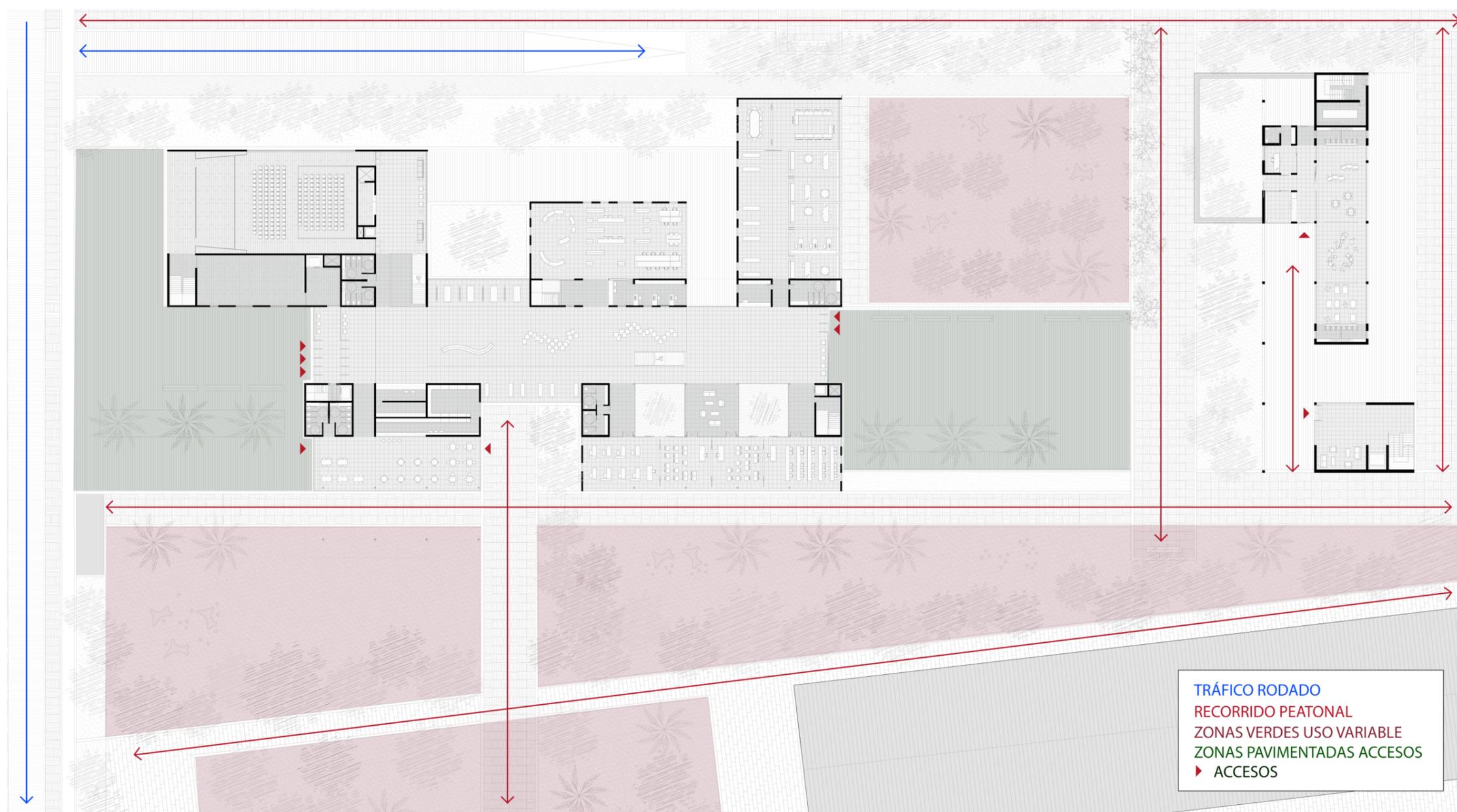
Por tanto, no se trata de aportar una solución a cada problema, sino resolverlos todos con una sola actuación. Por ello, implantación, accesos, y elemento verde han sido pensados y proyectados a la vez.

Describiendo el resultado, la **IMPLANTACIÓN** de la propuesta se definirá por los diferentes espacios generados tanto pavimentados como ajardinados. Ambos se encuentran vinculados entre si gracias al elemento principal que los enlaza (elementos lineales pavimentados). Observamos grandes plazas de acceso a ambos lados de la universidad y la residencia de estudiantes siempre acompañadas de zonas tratadas con arena y gravas además del arbolado que no abandona al peatón en ningún momento a lo largo de toda la parcela. El elemento verde se resume en el aprovechamiento de las palmeras canarias ya ubicadas en el solar, la plantación de almendros, moreras y olivos como elementos verdes de porte y romero, tomillo y espliego como plantas aromáticas.



Ya en el taller vertical realizado en proyectos cuatro, el objetivo principal a desarrollar en la zona del cabañal era la peatonalización casi completa de las zonas más cercanas a la playa retrasando la línea de aparcamiento y ofreciendo a lo largo del trazado edificios con uso destinado a parking con la finalidad de absorber la gran cantidad de vehículos que llegan a esta zona en meses como los de verano. Se ha potenciado el uso del transporte público, manteniendo la línea de tranvía ya existente, autobuses y mejorando en calidad y amplitud las aceras colindantes con el fin de ampliar el carril bici que la ciudad de Valencia tanto necesita. El acceso al parking de la universidad se producirá por un vial con carácter terciario, rodeado de verde, de uso exclusivo para alumnos, profesores y personal de la universidad.

La intervención intenta acoger al peatón desde todos los frentes posibles, a SUR con la parte más pública del programa, restaurante y sala multiusos, donde se ubica una de las paradas del tranvía para así canalizar el tránsito de la gente que decida moverse sobre las vías. A NORTE, la gente se aproxima a sendos edificios a través de diferentes plazas y zonas ajardinadas generando siempre una conexión visual entre la lonja, la universidad y la residencia de estudiantes. A OESTE nos encontramos con un equipamiento deportivo preexistente, principal punto de apoyo para el desarrollo de actividades al aire libre, tanto para la gente de la propia universidad como para los habitantes del barrio. A ESTE, y con su imponente presencia encontramos la lonja de pescadores y más allá, la playa; el acceso se produce a través de una gran plaza que rodea dicha lonja, siempre acompañada del elemento verde que nunca abandona al peatón.



3. ARQUITECTURA – FORMA Y FUNCIÓN

3.1 PROGRAMA, USOS Y ORGANIZACIÓN FUNCIONAL (250-300 estudiantes)

Público

Recepción
Restaurante-cafetería
Sala multiusos
Sala de exposiciones
Biblioteca

Administración

Despachos y seminarios
Administración y dirección

Aulario

Aulas teóricas
Aulas laboratorio
Aulas taller
Aulas polivalentes

Alojamiento

Habitaciones individuales
Habitaciones dobles
Zona de niños

Espacios Servidores Complementarios

Almacenamiento
Aseos - vestuarios
Préstamo interbibliotecario

Aparcamiento

Carga y descarga

Instalaciones

· En base a este programa propuesto por el Taller, se realizarán las modificaciones oportunas según los estudios de necesidades realizados para la zona del cabanyal donde se implanta, con la aprobación previa del profesorado.

El programa expuesto plantea una serie de funciones que por su carácter pueden desarrollarse tanto simultánea- como individualmente. Además, existen diferentes grados de privacidad, lo que hace el programa todavía más complejo. Por ello, es imprescindible que la actividad de unas no interrumpen o entorpezcan la de otras y que a la vez se complementen.

Así pues, **LAS PRIORIDADES** a la hora de abarcar el proyecto serán las de complacer el carácter multifuncional del edificio, posibilitando un uso simultáneo, pero también independiente, de manera que cada espacio sea autónomo; y generar un proyecto para este emplazamiento, es decir, que de respuesta a su entorno en todos sus frentes. Un proyecto en el que toda apertura o zona macizada encuentre su justificación en su alrededor, ya que son muchos los condicionantes de la parcela que debemos hacer nuestros.

Estudiando **LA COMPATIBILIDAD DE FUNCIONES Y sus CONEXIONES** nos encontramos en que son muchos los factores a tener en cuenta. Cada función o uso tiene diferentes necesidades, horarios, formas de uso, caracteres, una gran variedad de demandas que no deben romper la unidad del proyecto. Entonces, ¿cómo dar respuesta a este planteamiento?

UNIVERSIDAD DE VERANO

PLANTA BAJA:

- ZONA SUR (PÚBLICA) → CAFETERÍA RESTAURANTE + SALA MULTIUSOS (AULA POLIVALENTE) + ESTUDIO
- ZONA NORTE (PRIVADA) → ADMINISTRACIÓN + DESPACHOS + AULAS TEÓRICAS-LABORATORIO
- PIEZA CENTRAL (PÚBLICA) → EXPOSICIONES PERMANENTES Y TEMPORALES + RECEPCIÓN

PLANTA PRIMERA

- ZONA SUR (PÚBLICO PRIVADA) → AULAS POLIVALENTES-TALLER + SALA MULTIUSOS + ZONA ESTAR
- ZONA NORTE (PRIVADA) → DESPACHOS + SEMINARIOS + AULAS TEÓRICAS-LABORATORIO
- PIEZA CENTRAL (PRIVADA) → ZONA EXPOSICIONES-CHARLAS-CONFERENCIAS + VISUAL EXPOSICIÓN

PLANTA SEGUNDA

- ZONA SUR (PRIVADA) → INTALACIONES

RESIDENCIA DE ESTUDIANTES

PLANTA BAJA

- LUDOTECA + ADMINISTRACIÓN + ACCESO RESIDENCIA

PLANTA PRIMERA

- HABITACIONES INDIVIDUALES COCINA COMÚN + ZONA ESTAR COMÚN

PLANTA SEGUNDA

- HABIACIONES INDIVIDUALES COCINA INDIVIDUAL + ZONA ESTAR COMÚN

PLANTA TERCERA

- HABITACIONES DOBLES COCINA INDIVIDUAL + ZONA ESTAR COMÚN

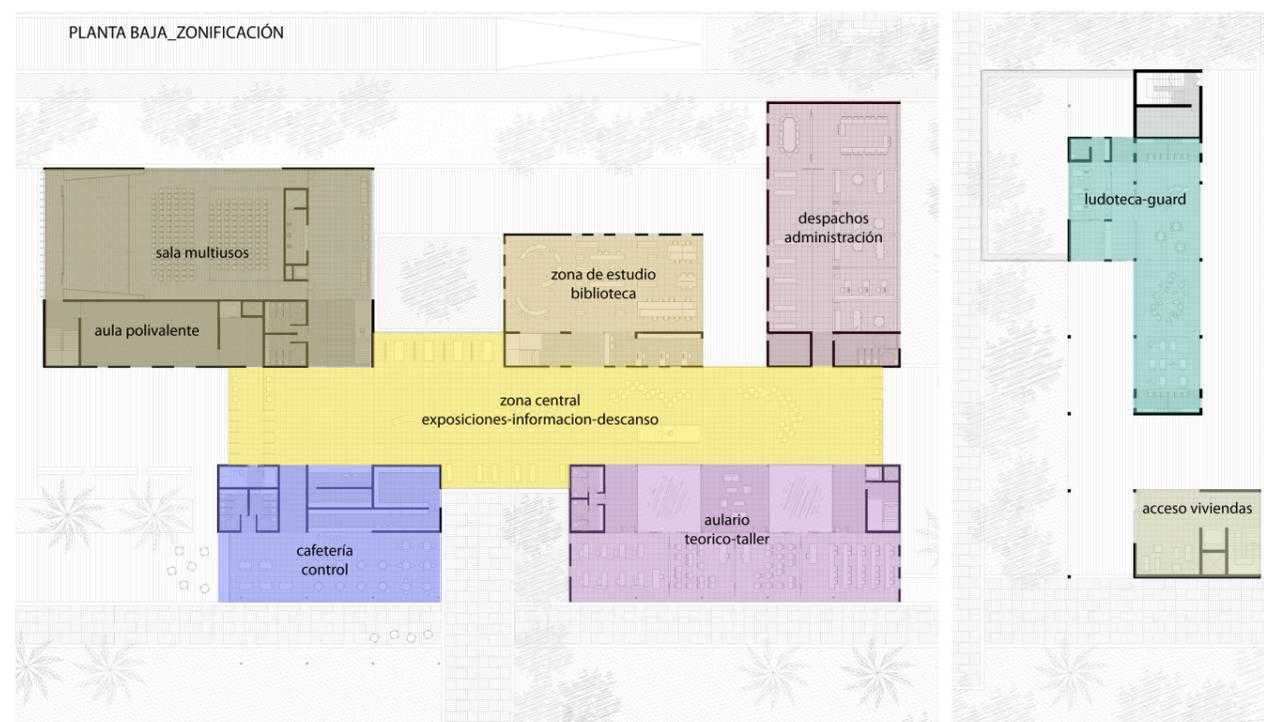
Esta clasificación en paquetes funcionales acabará correspondiéndose con la distribución de los edificios propuesto.

La **ORGANIZACIÓN FUNCIONAL** en **PLANTA BAJA** se justifica de la siguiente forma:

Residencia de estudiantes: La planta baja de la residencia está destinada en su totalidad a la creación de una zona de niños-ludoteca dónde los residentes, estudiantes o habitantes del barrio puedan dejar a sus hijos durante las horas en las que tengan que ir al trabajo o realizar tareas diversas.

Universidad: La planta baja de la misma se distribuye según el uso privado-público del programa que ella alberga. En la zona sur encontramos la parte más pública del programa, junto al acceso principal, la cafetería y el acceso a la sala multiusos mientras que en la zona norte y vinculado a un acceso de carácter menos relevante encontramos la zona más privada de la universidad: administración, aulas teórico-prácticas y una pieza central que conforma la biblioteca y zona de estudio. Para las zonas de estudio y administración se ha aprovechado al máximo la luz homogénea que nos proporciona la orientación de norte, y para el resto de elementos se ha potenciado la conexión visual tanto con la lonja como con la playa, situadas al este.

Todas ellas articuladas por una gran pieza longitudinal, nexo entre plantas, que alberga exposiciones tanto de carácter temporal como permanente, zonas de descanso y recepción, ofreciendo siempre una conexión visual interior exterior con la cual se pretende minimizar la idea de un edificio aislado, encerrado en sí mismo y así poder disfrutar en cada uno de los rincones del mismo de los elementos que rodean al usuario.



La ORGANIZACIÓN FUNCIONAL en PLANTA PRIMERA se entiende del siguiente modo:

Residencia de estudiantes: Se destina la planta primera y segunda a unidades individuales o habitaciones de reducidas dimensiones con baño propio, la cocina quedará ubicada en un lateral de la misma siendo de uso común a todos los residentes.

Universidad: El acceso a la planta primera puede producirse en numerosos puntos a lo largo del edificio pero como nexo principal destacamos el ubicado en la pieza central. Aquí la distribución se produce de forma similar a la planta baja, en la zona noroeste encontramos seminarios para profesores, sala de reuniones y zona de estudio, adueñándonos de nuevo de la homogeneidad lumínica que nos proporciona dicha orientación. En el ala este encontramos de nuevo todo el sistema de aulas teórico-prácticas, de laboratorio y las orientadas a actividades físicas como gimnasia o yoga, servidas por vestuarios para ambos sexos.

En el ala suroeste encontramos la segunda planta del auditorio, donde encontramos los vestuarios y el acceso a la tribuna telescópica además de la zona de control de escena y un punto de conexión con el resto de la universidad. A la pieza central a doble altura en planta primera se le da un uso principalmente de estudio y descanso con la posibilidad de ofrecer charlas o conferencias a los estudiantes en una zona previa a las aulas y despachos situada al norte de la misma.



La ORGANIZACIÓN FUNCIONAL en PLANTA SÓTANO se resume brevemente:

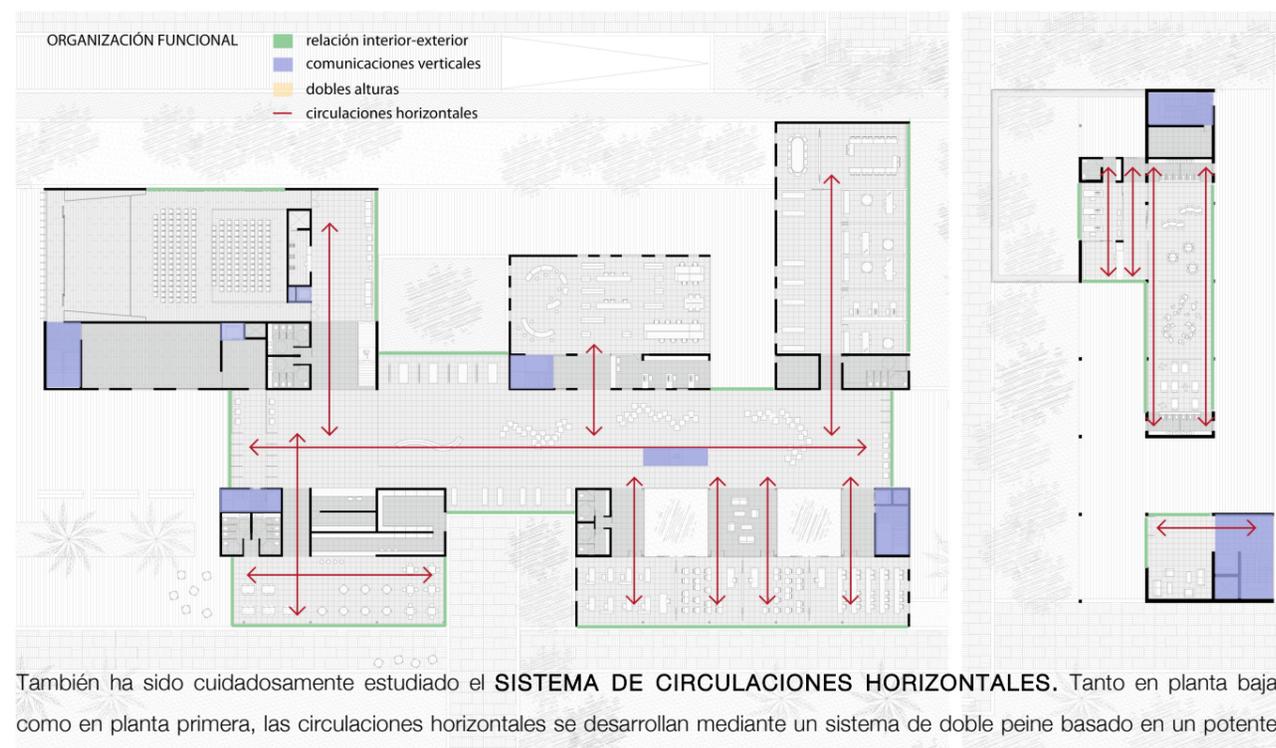
La planta sótano alberga un uso principal de garaje con un total de 180 plazas de aparcamiento. También reserva espacios para instalaciones o trasteros. La rampa conduce a las vías de tráfico rodado de la manera más atenuada posible, rodeada de elemento verde que acompaña al vehículo haciéndolo desaparecer entre la misma.

Importante será el **SISTEMA DE ACCESOS** del edificio, estrechamente ligado con el modo de circular a través de la parcela en cuestión. Se produce un acceso bilateral Norte-Sur debido a la envergadura del proyecto, a través del cual se pretende dar servicio a cada uno de los frentes del conjunto.

La zona sur pretende potenciar la Calle del Mediterráneo y acoger a aquellas personas que accedan a través de la misma, para ello se han ampliado las vías peatonales dotándolas del elemento verde que nos acompaña a lo largo del proyecto y potenciando el transporte público situando una de las numerosas paradas del tranvía junto al acceso principal.

Respecto a la zona norte, viene marcada por una concatenación de vías peatonales, plazas y zonas verdes que nos aproximan de una forma muy cercana a cada una de las piezas que se distribuyen de forma uniforme a lo largo de la parcela como la universidad, la pieza residencial y la lonja de los pescadores.

Sin descuidar los frentes Este-Oeste, se recoge al peatón de una forma perpendicular a ambos accesos pero del mismo modo acompañados por el dotacional deportivo y las mismas vías peatonales que entran toda la superficie de la parcela, mientras que en la franja Este, el acceso se produce a través de la gran plaza que rodea la lonja y nos acerca a la cafetería de la universidad, punto de acceso secundario debido a la gran afluencia de gente que se le prevé



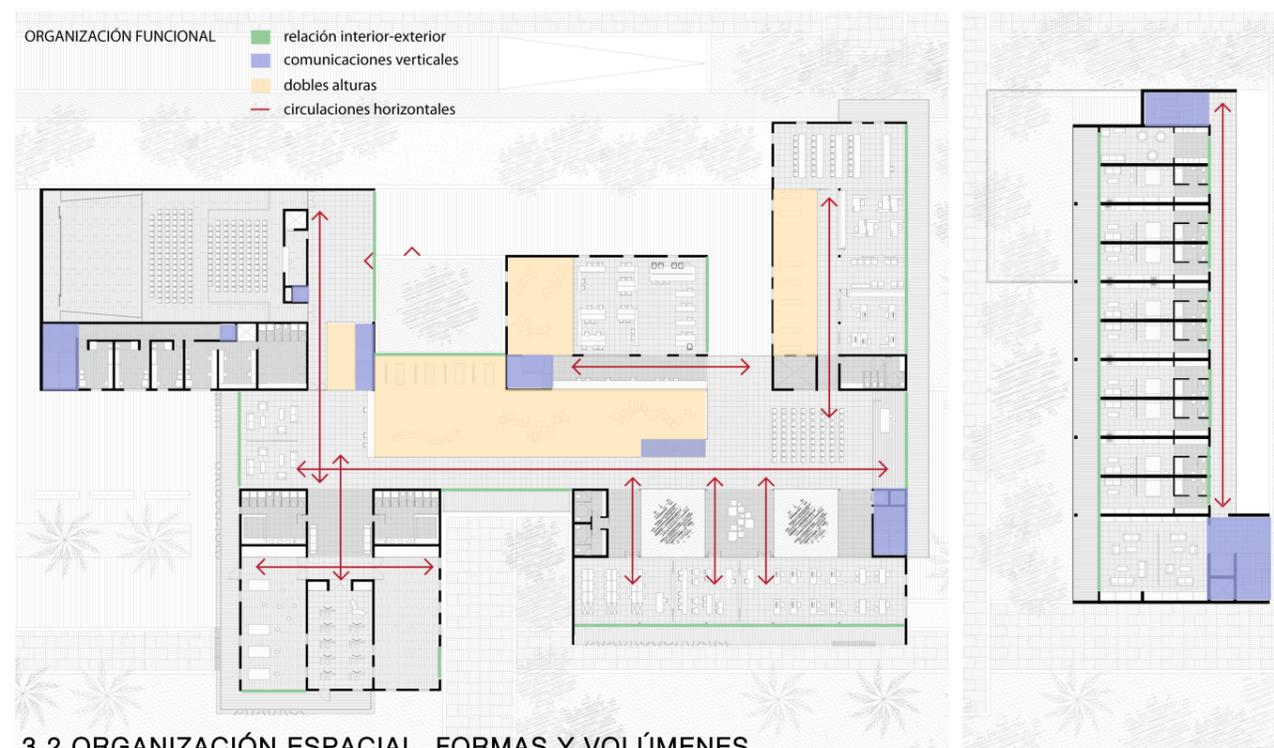
eje longitudinal que se ramifica tanto a Este como a Oeste dando servicio a todos los paquetes funcionales que en el edificio se desarrollan. En planta baja la circulación longitudinal posee un carácter cultural ya que en ella se desarrolla por completo la parte de exposiciones mientras que en planta primera, adopta un carácter más orientado al descanso, estudio y público en el que poder ofrecer charlas y conferencias sin la necesidad de habilitar un espacio con uso específico. Gracias a ello, el espacio servido se reduce considerablemente a favor del servido. Dicho eje se encuentra en toda su longitud vinculado visualmente con el exterior favoreciendo una relación tan directa con el espacio público que exterior e interior serán uno.

EL edificio residencial se organiza a través de un corredor que une tanto el acceso principal y su correspondiente núcleo de comunicaciones como la escalera de emergencia ubicada en el extremo opuesto de la pieza.

En cuanto al **SISTEMA DE CIRCULACIONES VERTICALES**, cabe decir que están situadas estratégicamente. Encontramos dos escaleras protegidas con acceso desde planta sótano ubicadas en sendos accesos para facilitar el movimiento del personal en el interior de la universidad. Como elemento protagonista encontramos una escalera central a doble altura tangencial al eje principal de circulación configurando la principal vía de conexión entre plantas.

Por otra parte y con carácter secundario encontramos dos escaleras ubicadas en la sala multiusos, una vinculada al foier de la misma y la otra dando servicio a los usuarios de la misma, conectando camerinos, aula de ensayo y planta de cubiertas. y otra dando servicio a la biblioteca-zona de estudio para permitir que ambas puedan funcionar de forma independiente.

Los ascensores quedan embebidos al lado de cada escalera situada en los accesos y junto a las de la sala multiusos para facilitar circulaciones y simplificar el trasiego de gente entre los diferentes puntos de la misma.



La idea sobre la cual se ha desarrollado el proyecto viene arrastrada desde el proceso realizado en proyectos cuatro donde se buscó la formalización, en primer lugar de la universidad, como un conjunto de cubos contenedores del programa funcional que alberga, conectados entre sí por patios que se generaban a raíz de la prolongación de uno de sus lados. Dichas cajas variaban su altura según las necesidades, bien para la sala multiusos, para el sistema de aulas o albergar la cafetería.

Una vez realizado el estudio más exhaustivo tanto del continente como del contenido del proyecto se optó por crear un patio central apoyado por dos ejes longitudinales que recorrieran el edificio en su totalidad, tanto en planta baja en forma de cubierta como en planta primera en forma de pasarela de unión entre las diversas actividades. Así pues, quedaba un patio central que permitía desarrollar actividades al aire libre en el interior de la universidad de una forma más controlada, generando a su vez espacios exteriores variables en cuanto a materialidad y formas.

Según pasaban los días y el proyecto iba tomando forma, en cuanto a dimensiones, espacios servidores y servidos, necesidades de carácter primario, comunicaciones, etc... se decidió probar a hacer que cada caja funcionara de una forma completamente independiente, albergando cada una su propio núcleo de comunicaciones y estando conectadas entre sí por una gran pérgola, llena de claroscuros a través de la cual se pretendía atar el proyecto en planta primera y eliminar de algún modo la relación interior exterior obvia en cualquier proyecto de esta envergadura.

Tras observar el desarrollo del mismo, se comentó en las correcciones que el edificio quedaba un poco disgregado en cuanto a las piezas que, pese a compartir materialidad y aspecto exterior, no acababan de armonizar con el espacio exterior.

Por último, y encontrando una solución bastante acertada en cuanto a la creación de unidad, solucionar las circulaciones excesivas que provocaba la unión de dos esquemas organizativos como el patio y los ejes longitudinales se optó por escoger aquel esquema que nos permitiera desarrollar la actividad interior de la universidad de una forma clara y sencilla. Un potente eje longitudinal distribuye la universidad en todos sus frentes, acortando circulaciones entre las cajas contenedoras. Seguimos manteniendo la idea de jugar con las alturas según las necesidades y mantener la piel exterior e interior con la misma materialidad para no abandonar la idea de la pérgola que recorriera el edificio de forma íntegra. Esta vez, se optó por subir a planta primera la pieza longitudinal para simplificar los núcleos de comunicaciones, una pieza longitudinal blanca en su interior, impoluta, en una continua relación visual exterior-interior gracias a las grandes aperturas perimetrales realizadas en la misma. Dicha pieza se extiende en planta primera abrazando a cada una de las piezas con la finalidad de integrarlas en el conjunto, generando en planta baja espacios exteriores en sol y sombra, adecuados para el desarrollo de cualquier tipo de actividad al aire libre que pueda relacionarse con nuestro edificio.

Por lo que a la residencia respecta, el principal objetivo de la pieza a desarrollar era minimizar el impacto visual que la pieza preexistente genera en el barrio, para ello se escoge la orientación norte sur, perpendicular a la playa y totalmente permeable tanto para los propios residentes como para los habitantes del barrio de "El Cabanyal", el vidrio y su posición juega un papel muy importante ya que en apenas 15m de fachada se resuelve el impacto visual directo creado ante la playa quedando completamente acristaladas las fachadas norte-sur ofreciendo la antes mencionada permeabilidad y conexión visual entre todos y cada uno de los elementos ubicados en la parcela.

4. ARQUITECTURA – CONSTRUCCIÓN

4.1 MATERIALIDAD

Por lo que respecta a la materialidad del proyecto tanto de universidad como de residencia, se ha intentado unificar y reducir al máximo el número de materiales empleados con la finalidad de dar aspecto de conjunto y sencillez entre ambos y para con el entorno.

Se pretende un exterior neutro, en el que destaque en ambos el **acero corten** empleado tanto para los elementos que sobresalen de los volúmenes como para las protecciones solares dispuestas en ellos. Encontramos una gran cantidad de **vidrio** en las fachadas, tanto en planta baja como en las sucesivas intentando que la relación entre el interior y el exterior sea mucho mas directa. El trasdosado de los muros exteriores se realiza en su totalidad con contrachapado de **madera** acorde con el despiece del falso techo de cartón yeso que recorre el edificio en su totalidad.

Los **MATERIALES DE PROYECTO** se reducen a los siguientes:

El **VIDRIO** es uno de los materiales principales del proyecto. La planta baja se resuelve perimetralmente con vidrio buscando una gran transparencia para que las actividades que se realizan en el interior del edificio no sean ajenas a su entorno inmediato y haga participe también a cualquier paseante, como lo pueden conseguir una sala de exposiciones, una cafetería... Son esenciales para la correcta iluminación del espacio interior y permiten, en caso de las carpinterías correderas, desdibujar el límite del edificio.

Las hojas tanto fijas como correderas de la casa comercial Vitrocsa tendrán unas dimensiones generales de 1,2m de ancho por 3,4m de alto pudiendo ampliarse en función de las necesidades funcionales de la pieza. Estarán formadas por dos hojas de vidrio y una cámara de aire que las separa garantizando un aislamiento tanto térmico como acústico suficiente para cumplir la normativa. Sus perfiles perimetrales quedarán embebidos en suelo y techo de forma que tan solo quedarán visibles sus montantes de apenas 5cm de espesor.

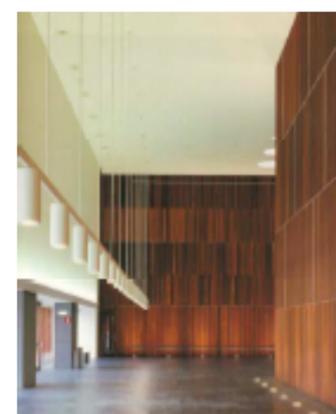
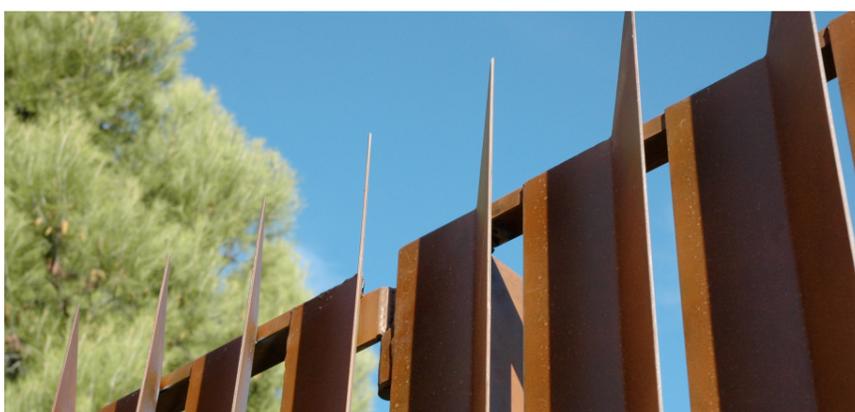
Se proyectan pues ventanas de suelo a techo capaces de desplazarse eliminando la concepción de interior y exterior, aunque recuperándola ante situaciones climatológicas desfavorables.

El **CERRAMIENTO EXTERIOR** se resuelve con la chapa de aluminio ligera Galaxia, material con gran presencia en las fachadas del proyecto. Dicho material logra transmitir una gran belleza y dinamismo, armonizando a la perfección con una imagen elegante y funcional, con un óptimo presupuesto de ejecución y con un mínimo en costes de mantenimiento gracias a la gran resistencia a los factores medioambientales. Dicho panel arquitectónico se caracteriza por las micronervaduras longitudinales generando un paisaje cambiante gracias a las luces y sombras que varían a lo largo del día. En el panel que se ha escogido en el proyecto, se cuentan con juntas verticales estancas entre paneles de doble machihembrado y fijaciones ocultas. Gracias a la tonalidad escogida, los tonos que acaban siendo protagonistas son el verde del palmeral, la flor morada del almendro, o siquiera el color de la luz del sol reflejada en los mismos paneles.

No trata de competir con ningún otro material, sino más bien ofrecer un fondo homogéneo, continuo y tranquilo.

La tabiquería exterior estará trasdosada en el **INTERIOR** por un **PANELADO DE MADERA** de dos tonalidades de "Okumen". La intención es ofrecer un interior serio, en el que tomen protagonismo las cosas que habitan en el interior, pero trabajado y que con su despiece escale las grandes longitudes de muro.

Su despiece se corresponderá con el despiece de **FALSO TECHO** de **CARTÓN YESO** de diseño liso para las viviendas y rayado para la universidad, que se extiende a modo de franjas en las que se integran los elementos de luz, voz y datos, rociadores, alarmas, rejillas de impulsión y de retorno,...



El **ACERO CORTEN** es el tercer y último material de fachada. Una fachada prácticamente definida en su totalidad con los tres detalles constructivos que se adjuntan en la memoria gráfica.

Este material ha sido escogido porque su color y textura se integra con facilidad en el barrio del cabanyal próximo a la playa que pese a su antigüedad sigue conservando estas fachadas únicas y características del mismo en un ámbito de colores que el acero corten también es capaz de aportar gracias a su textura, que cambia de color con el paso del tiempo.

Además, su aspecto envejecido mantiene una concordancia con el entorno. No se trata de construir un edificio viejo o en ruinas, sino de levantar una obra nueva integrada correctamente. Por ello, materiales neutros y similares al entorno donde se ubica el edificio son fundamentales para conseguirlo.

El acero corten asume la función de protección solar en planta primera, para al superar el forjado de planta baja convertirse en su falso techo exterior. Es entonces cuando sufre una microperforación para ser retroiluminado. Tratándose de un material tan pesado, las chapas de acero corten no serán macizas sino que tan solo se utilizarán unas láminas de 6mm de espesor que forrarán una subestructura interior de perfiles tubulares.

Las lamas de protección solar poseen un ancho fijo de 50cm con una profundidad de 20cm para así poder forrar los perfiles tubulares con las chapas de 1,5m de venta estándar en las casas comerciales.. Su altura puede llegar a los 7 metros, pero alcanzaremos un máximo de 4m. Su fijación a la fachada se resuelve en el detalle constructivo empleando un sistema de perchas, referencia del arquitecto Manuel de las Casas.

Además, este material nos ayuda a destacar una parte importante del programa como lo es el salón de actos. Con él se forra la caja que alberga esta función y, que aparte de ser de mayor altura y dimensión, queda diferenciada del resto por la potencia del material.

En cuanto al **PAVIMENTO EXTERIOR** de la plaza se ha seleccionado un panel prefabricado (imagen de la derecha). Se trata de losas de hormigón armado de grandes dimensiones que, además, son múltiplo de la modulación de 7,2m de la estructura del edificio. Estas piezas hacen 2,39m de largo por 1,19m de ancho y 0,13m de espesor.

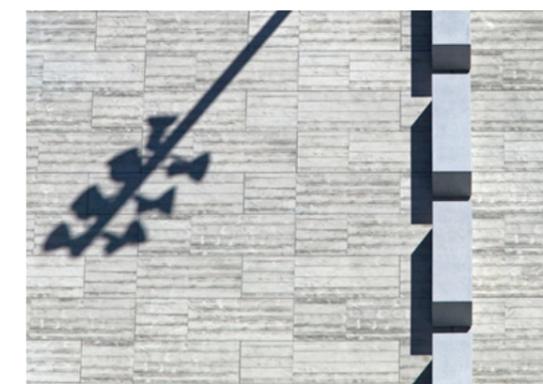
Su disposición varía según la zona del proyecto estando así trabadas entre ellas o bien colocadas en paralelo siguiendo la alineación de calles y zonas peatonales, dicha baldosa está producida por la empresa Paviments Mata ubicada en Valencia para una mejor distribución.

Para el **PAVIMENTO INTERIOR** del edificio se ha optado por una piedra natural, un mármol Thassos de color blanco con una suave veta de color gris claro. Configuraré, junto con el panelado de madera y el falso techo, un interior tranquilo y elegante, dando aspecto de amplitud en sus elementos horizontales y robustez y seriedad en los verticales.

Su estereotomía dibuja un despiece de 60x60x2cm y se adecua a la modulación de la estructura, de las carpinterías y al despiece del solado exterior, por lo que la posición de sus juntas coincidirá con la del resto de elementos. Este mármol será recibido con mortero de cemento y tendrá un acabado pulido. En escaleras tendrá un tratamiento antideslizante.

Para el forjado de cubierta, se ha optado por una **CUBIERTA INVERTIDA DE GRAVAS**. Sus ventajas frente a una cubierta tradicional quedan directamente relacionadas con una mejor protección de la lámina impermeabilizante y un mejor funcionamiento al eliminar las condensaciones en la parte fría del aislante al estar éste por encima de la impermeabilización.

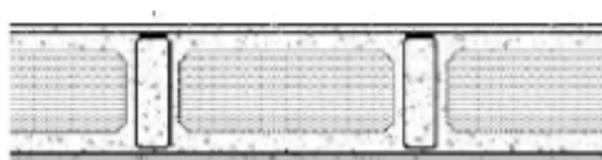
Los **LUCERNARIOS** en cubierta estarán formados por un doble acristalamiento de vidrio laminar 4+4 mm, cámara de aire de 12 mm y luna incolora de 8 mm. Resuelto a un agua, se ejecutará con perfilaría autoportante de aluminio lacado y elementos de remate que garanticen su estanqueidad. Sobre el lucernario, se diseñará una subestructura de lamas de acero para el tamizado de la luz, de forma que no entre directamente dentro del edificio.



4.2 DB SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

CONSIDERACIONES PREVIAS

Para la construcción de la universidad popular y la residencia de estudiantes que nos compete en el Barrio de El Cabanyal de Valencia, la solución propuesta es una **ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO TANTO PARA PILARES COMO PARA EL FORJADO**, siendo este **UNIDIRECCIONAL ALIGERADO CON NERVIOS REALIZADOS " IN SITU"**. El sistema estructural debe ser coherente con la materialidad carácter del proyecto, unificándose criterios y empleando una modulación que nos ayude a dar una imagen final al edificio.



La estructura se plantea a partir de un módulo constructivo de 1,2 x 1,2 m que establece la modulación básica del proyecto en planta. Los ejes principales siguen un ritmo en las dos direcciones del proyecto adecuándose a las necesidades del mismo. Se obtienen así, luces de 7,2m x 7,2m en todos los pórticos, a excepción de aquellos como la sala multiusos o la zona de exposiciones pasan a ser e 7,2m x 14,4m o 7,2m x 10,8m debido a las exigencias espaciales de los mismos.

La **JUSTIFICACIÓN** de un sistema **unidireccional de forjado de nervaduras insitu** radica en que ofrece el máximo grado de monolitismo, trabajando de forma solidaria todos y cada uno de los elementos que lo componen; enlazabilidad y continuidad para unirse con los elementos estructurales que sustenta y absorber de forma óptima los momentos negativos generados en las terrazas de ambos edificios; resistencia frente a los agentes externos ya que actúa todo él como un único elemento resistente. Las ventajas económicas son notables ya que la ejecución de los forjados ahorra en un 20% el tiempo necesario en comparación con otros sistemas además de garantizar el cumplimiento de Prevención de riesgos laborales en todos los procesos.

A efectos de cimentación, ésta se resolverá con una losa de cimentación por su proximidad al mar y la elevada cota a la que se encuentra el nivel freático consiguiendo, entre ésta y el muro de contención perimetral crear un vaso completamente estanco. Para su cálculo se tomarán unos valores aceptables como una tensión admisible de 1.5 Kg/cm² y un coeficiente de balasto de 8500 T/m.

Todos los materiales y sus componentes deberán cumplir en todo momento con las prescripciones establecidas en la Norma EHE, según la cual el edificio se expone a un ambiente marino de tipo IIIa. Para dicho ambiente, establece una serie de recomendaciones y advertencias en los materiales a usar que se especificarán en las tablas incorporadas en los planos, pero adelantamos la descripción de los materiales más representativos.

Hormigón de Limpieza _____HM-10/B/40/ IIIa

Hormigón de Cimentación _____HA-35/B/40/IIIa
Hormigón de Forjados _____HA-30/B/20/IIIa Acero
Estructural _____S275 JR Acero de
Armar _____B500SD/B500T

La **NORMATIVA** que deberá cumplir tanto materiales como ejecución y cálculo se cita en los siguientes puntos:

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural EHE 1247/2008 de 18 de Julio
- CTE DB-SE: Seguridad Estructural_Bases de Cálculo
- CTE DB-SE-AE: Acciones en la Edificación
- CTE DB-SE-C: Seguridad Estructural_Cimientos
- CTE DB-SE- A: Seguridad Estructural_Acero
- CTE DB SI: Seguridad en caso de Incendio
- NCSE-02: Norma de la Construcción Sismorresistente NCSE-02 RD 997/2002 de 27 de Septiembre

El **CÁLCULO DE LAS ACCIONES** sobre la estructura, estudiadas según la normativa anterior, se resumen en:

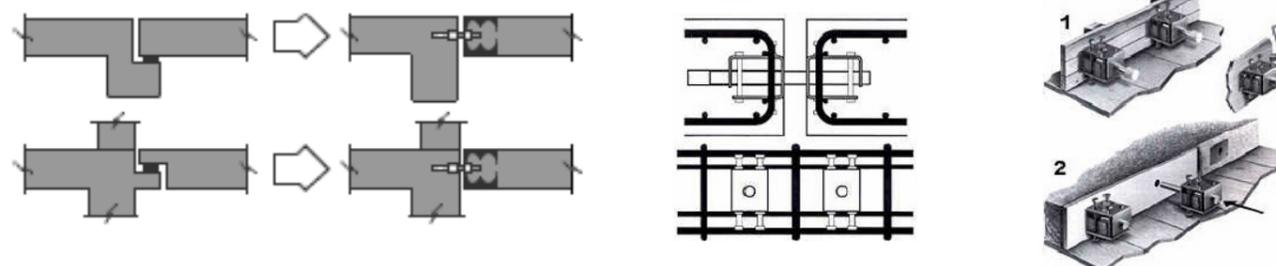
- Peso propio y carga permanente
- Sobrecarga de uso
- Acción del viento
- Acción de la nieve
- Acción sísmica

No solo deberán tenerse en cuenta estas acciones, sino también las importantes dilataciones y contracciones que provoca en los materiales el cambio de temperatura. Por ello, y a nivel de estructura, deberemos preveer juntas de dilatación estructural en módulos inferiores a los 50m. Ellas serán capaces de absorber las variaciones dimensionales permitiéndonos no contemplar las acciones térmicas.

Para evitar la duplicación de pilares, las juntas de dilatación se resolverán mediante el sistema Goujon-Cret que destaca por:

- La transmisión de esfuerzos cortantes de un elemento a otro
- La compatibilidad de deformaciones verticales entre ambos elementos
- Movimiento horizontal entre ambos elementos paralelo al eje del conector, o paralelo y perpendicular a dicho eje.

Estas imágenes explican el concepto del sistema.



PREDIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

ESTIMACIÓN DE CARGAS

- Cargas Permanentes:

Cubierta plana invertida con capa de gravas	2,5 KN/m
Forjado unidireccional nervaduras "in situ" e= 40cm	3,5 KN/m
Falso techo e instalaciones colgadas pesadas	0,2 KN/m
Instalaciones repartidas uniformemente en la cubierta	1,5 KN/m
Pavimento mármol "Thassos"	0,5 KN/m
Cubiertas con acceso sólo conservación	2 KN/m

-Sobrecargas de uso:

Sobrecarga tabiquería	0,35 KN/m
Zonas acceso público	3 KN/m

-Sobrecarga de Viento:

Componente Vertical	0 KN/m
Componente Horizontal (Presión $p=2/3 q$)	0,49 KN/m
Componente Horizontal (Succión $s=1/3 q$)	0,24 KN/m

-Sobrecarga de Nieve:

Valencia	0,2 KN/m
----------	----------

El sistema estructural se compone de pórticos formados por pilares de hormigón armado y forjado unidireccional de nervios de hormigón in situ. Se procede a un cálculo simplificado basado en el libro "Numeros gordos en el proyecto de estructura", este sistema es útil en fases de diseño y se admite una pequeña desviación del resultado siempre del lado de la seguridad.

Se han estudiado los siguientes casos:

1. Predimensionamiento de vigas
2. Predimensionamiento de forjados
3. Predimensionamiento de pilares
4. Predimensionamiento de cimentación por losa

Según el artículo 50 de la EHE en vigas y losas de hormigón armado, la flecha se considera compuesta por la suma de una flecha instantánea y una flecha diferida debido a las cargas permanentes.

Cantos mínimos:

No será necesaria la comprobación de flechas 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 $f_yk = 500$ N/mm².

- Coeficientes de ponderación.

En el cálculo de elementos estructurales de hormigón armado se han empleado los siguientes coeficientes de seguridad:

- Acciones permanentes: $G = 1,35$
- Acciones variables: $Q = 1,50$
- Hormigón: $C = 1,50$
- Acero: $S = 1,05$

MODELIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y VALORES DE CÁLCULO. ESTADOS LÍMITE.

1.Predimensionamiento de vigas del forjado de planta baja, y primera.

Viga Tipo (La más desfavorable)

De entre las vigas de la planta baja y planta primera, podemos considerar como la más desfavorable la viga biapoyada de luz 14,4 m.

Procedemos a su predimensionado de la siguiente manera:

- Luz = 14,4 m
- Cargas permanentes mayoradas $\rightarrow 4,30 \text{ KN} / \text{m}^2 \times 1,35 = 5,805 \text{ KN/m}^2$
- Cargas variables mayoradas $\rightarrow 3,35 \text{ KN/m}^2 \times 1,50 = 5,025 \text{ KN/m}^2$
- La carga total mayorada $\rightarrow Qd = 10,83 \text{ KN/m}^2 = 1,083 \text{ T/m}^2$

Pasamos de carga superficial a carga lineal, multiplicando por el ámbito de carga:

- Ámbito de carga = $(7,2/2 + 7,2/2) = 7,2\text{m}$
- $qd = 1,083 \text{ T/m}^2 \times 7,2 \text{ m} = 7,79 \text{ T/m}$

Al tratarse de una viga biapoyada, el momento de cálculo es:

$$Md = qd \times l^2 / 8 = 7,79 \times 14,4^2 / 8 = 116,96 \text{ T m}$$

Entrando con estos valores obtenidos del momento flector en las tablas de Pedro Jiménez Montoya en su libro Hormigón armado basado en la EHE, página 777 y utilizando un hormigón HA-30, obtenemos un canto de $h = 0,60 \text{ m}$ y un ancho de viga de $b = 0,60 \text{ m}$.

Armado de la viga Tipo

- Momentos negativos

Al tratarse de una viga biapoyada, no hay momentos negativos. No obstante, debemos tener en cuenta la limitación mínima a tracción.

- Limitaciones:

$$Us_{1min} = 2,8/1000 \times b \times h \times f_{yd} = 2,8/1000 \times 400 \times 800 \times 500/1,15 \times 10^{-3} = 389,565 \text{ KN}$$

- Entrando en las tablas de capacidades mecánicas, para un $Us = 389,565 \text{ KN}$ y acero B 500:

\rightarrow Necesitamos 5 barras del 16 (437,10 KN)

- Momentos positivos

$$Md = (q \times l^2) / 8 = (6498 \times 122) / 8 = 116964 \text{ kg cm}$$

$$116964 \text{ kg cm} \times 9,8 \text{ N/kg} \times 0,001 \text{ KN/N} = 1146,24 \text{ KNm}$$

$$\sigma = Md / b \times d^2 \times f_{cd} \rightarrow \sigma = 1146,24 / (400 \times 750^2 \times (0,85 \times 30/1,5)) \times 10^6 = 0,22$$

$$w \rightarrow 0,26$$

- La capacidad mecánica que necesitamos de acero es:

$$Us = w \times b \times d \times f_{cd} = (0,26 \times 400 \times 750 \times (0,85 \times 30/1,5)) \times 10^{-3} = 1326 \text{ KN}$$

- Limitaciones:

$$Us_{1min} = 2,8/1000 \times b \times h \times f_{yd} = 2,8/1000 \times 400 \times 800 \times 500/1,15 \times 10^{-3} = 438,26 \text{ KN}$$

$$Us_{2min} = 1/3 \times Us_{1min} = 146,086 \text{ KN}$$

- Entre los tres valores de capacidades mecánicas nos quedamos con el más desfavorable, que sería $Us = 1326 \text{ KN}$

- Entrando en las tablas de capacidades mecánicas, para un $Us = 1326 \text{ KN}$ y un acero B 500:

\rightarrow Necesitamos 7 barras del 25 (1493,94 KN)

Según el artículo 50 de la EHE, en vigas y losas de hormigón armado, la flecha se considera compuesta por la suma de una flecha instantánea y una flecha diferida debida a las cargas permanentes.

No será necesaria la comprobación de flechas 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 $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$.

Comprobamos, dada la sección obtenida y su armado, si se considera elemento fuertemente armado o débilmente armado.

$$Us = As \times f_{yd} \rightarrow 1493,94 \text{ KN} = As \times 500/1,15 \rightarrow As = 3436 \text{ mm}^2$$

$$Ac = 400 \times 750 = 300000 \text{ mm}^2$$

Siendo: $As/Ac = 1,1 \%$ \rightarrow Interpolamos en la tabla 50.2.2.1

$$1,5 \%$$

$$0,5 \%$$

$$1,1 \%$$

Obtenemos $L/d = 17$

De donde $1200/16,4 = d$; siendo $d = 73,17$ (canto mínimo necesario para no calcular la deformación a flecha). El nuestro es de 75 cm, así que no hace falta comprobar deformación a flecha.

CONCLUSIÓN:

Las vigas de luz=14,4m tienen una dimensión de ($b = 60 \text{ cm}$ y $h = 60 \text{ cm}$)

Recubrimiento, $r = 5 \text{ cm}$

Canto útil, $d = 55 \text{ cm}$ (60-5)

2. Predimensionamiento de viguetas "in situ" del forjado de planta baja y planta primera

Vigueta Tipo

Se encuentran únicamente en el forjado de planta primera, junto a las escaleras longitudinales.

Las consideramos como biapoyadas con una luz de 7,2 m entre vigas.

Procedemos a su predimensionado de la siguiente manera:

- Luz = 7,2 m
- Cargas permanentes mayoradas $\rightarrow 4,30 \text{ KN} / \text{m}^2 \times 1,35 = 5,805 \text{ KN/m}^2$
- Cargas variables mayoradas $\rightarrow 3,35 \text{ KN/m}^2 \times 1,50 = 5,025 \text{ KN/m}^2$
- La carga total mayorada $\rightarrow Q_d = 10,83 \text{ KN/m}^2 = 1,083 \text{ T/m}^2$

Pasamos de carga superficial a carga lineal, multiplicando por el ámbito de carga:

- Ámbito de carga= (intereje) = 1,2 m
- $q_d = 1,083 \text{ T/m}^2 \times 1,2 \text{ m} = 0,758 \text{ T/m}$

- Al tratarse de una vigueta biapoyada, el momento de cálculo es:

$$M_d = q_d \times l^2 / 8 = 0,758 \times 122 / 8 = 13,64 \text{ T m} = 136,4 \text{ KNm}$$

Entrando con estos valores obtenidos del momento flector en las tablas de Pedro Jiménez Montoya en su libro Hormigón armado basado en la EHE, página 770 y utilizando un hormigón HA-30, obtenemos que:

CONCLUSION: Viguetas con luz 7,2m tienen una dimension de $h= 0,6 \text{ m}$ y $b= 0,2 \text{ m}$.
Recubrimiento $r=5\text{cm}$
Canto útil $d=55\text{cm}$ (60-5)

• Predimensionamiento de soportes

Se realiza un predimensionado del pilar de hormigón armado más desfavorable de la universidad popular, según sus respectivos ámbitos de carga como elementos sometidos a compresión simple.

Soporte Tipo

Se comprueba el pilar de planta sótano tipo.

Soporta tres forjados, el techo de la planta baja, el de planta primera y la planta de cubierta.

$$L = 4,5 \text{ m}$$

$$\text{Área de influencia del pilar} = 36 \text{ m}^2$$

Planta Baja:

- Cargas permanentes G mayoradas: $4,3 \times 1,35 = 5,805 \text{ KN/m}^2$
- Cargas variables Q mayoradas: $3,35 \times 1,5 = 5,025 \text{ KN/m}^2$
- CARGA TOTAL = $5,085 + 5,025 = 10,83 \text{ KN/m}^2$

Planta Primera:

- Cargas permanentes G mayoradas: $4,3 \times 1,35 = 5,805 \text{ KN/m}^2$
- Cargas variables Q mayoradas: $3,35 \times 1,5 = 5,025 \text{ KN/m}^2$
- CARGA TOTAL = $5,085 + 5,025 = 10,83 \text{ KN/m}^2$

Planta Segunda:

- Cargas permanentes G mayoradas: $4,3 \times 1,35 = 5,805 \text{ KN/m}^2$
- Cargas variables Q mayoradas: $3,35 \times 1,5 = 5,025 \text{ KN/m}^2$
- CARGA TOTAL = $5,085 + 5,025 = 10,83 \text{ KN/m}^2$

Planta Cubierta:

- Cargas permanentes G mayoradas: $5,8 \times 1,35 = 7,83 \text{ KN/m}^2$
- Cargas variables Q mayoradas: $1,2 \times 1,5 = 1,8 \text{ KN/m}^2$
- CARGA TOTAL = $7,83 + 1,8 = 9,63 \text{ KN/m}^2$

Pasamos las cargas superficiales a puntuales al multiplicar por el ámbito de carga del pilar.

Área de influencia: $49,4 \text{ m}^2$

Calculamos el axil característico (sin mayorar):

$$N_k = 49,4(4,3 + 3,35) + 49,4 (4,3 + 3,35) + 36 (5,8 + 1,2) = 802,8 \text{ KN}$$

Por lo que la carga que se transmite a cada pilar es de:

- PB: $10,83 \text{ KN/m}^2 \times 36 \text{ m}^2 = 389,88 \text{ KN}$
- P1: $10,83 \text{ KN/m}^2 \times 36 \text{ m}^2 = 389,88 \text{ KN}$
- PC: $9,63 \text{ KN/m}^2 \times 36 \text{ m}^2 = 346,68 \text{ KN}$

Momento de cálculo (Md):

Los pilares sometidos a compresión simple tienen al menos un flector mínimo debido a la excentricidad mínima:

$$M_d = 1,6 \times (N_k \cdot L) / 20$$

$$M_d = 1,6 \times (802,8) \times 4,5 / 20 = 28,9 \text{ Tm} = 289 \text{ KN m}$$

Trabajamos con HA-30:

$$S_n = f_{cd}$$

$$f_{cd} = 0,9 \times 30 / 1,5 \text{ N/mm}^2 = 0,018 \text{ KN/mm}^2$$

$$A_{nec} = N_t / S_n = 1239,084 \text{ KN} / 0,018 \text{ KN/mm}^2 \times 10^{-2} = 688,38 \text{ cm}^2.$$

Se trata de pilares de sección cuadrada de: $A_{nec} = a \times a = 688,38 \rightarrow a = \sqrt{688,38} = 26,23 \text{ cm}$

- Comprobación a pandeo:

$$\lambda_g = (\beta \times H \times \sqrt{12}) / h$$

Como $\lambda_g = (0,7 \times 450 \times \sqrt{12}) / 30 = 31,17 < 35$ no es necesario comprobar a pandeo.

CONCLUSIÓN

Sección de pilar de $30 \times 30 \text{ cm}$ para estar siempre del lado de la seguridad.

Para la **cimentación** se ha empleado una losa de hormigón armado de canto:

$$H = (1,6 \times L - 1) / 10 = 1,6 \times 3,6 \text{ (luz media entre pilares)} = 60 \text{ cm}$$

4.3 INSTALACIONES Y NORMATIVA

Como característica principal y común a todas las instalaciones, cabe destacar el diseño de falso techo en el que quedan integrados todos y cada uno de los elementos que las componen tanto en la universidad como en la residencia de estudiantes ya que pese a ser dos tipologías de falso techo diferentes, ambas permiten la integración completa de los elementos que en ellos se alojan.

El falso techo de cartón-yeso es un plano en el que se suceden bandas de cartón-yeso y bandas de polietileno en color negro. Éstas se pliegan para apoyarse sobre el cartón yeso. Por el sistema de anclaje, todas las laminas de polietileno serán registrables y, además, serán capaces de ser perforadas para integrar los elementos terminales de las instalaciones.

4.3.1 Electricidad, Iluminación y Telecomunicaciones

La iluminación principal quedará definida por líneas de luz que se intercalarán en las bandas de falso techo. Se ha escogido este sistema de iluminación por ofrecer una luz homogénea y difusa favorable tanto para las zonas de estudio y administración como para el resto de actividades. Puntualmente, puesto que hay usos que requieren una iluminación especial, zonas como la cafetería, el salón de actos o la residencia de estudiantes, se reforzarán con lámparas suspendidas o focos direccionales. La documentación gráfica definirá el sistema.

Referido al sistema de voz y datos, se establecerá una red inalámbrica privada de la biblioteca que pondrá a disposición de sus usuarios una biblioteca virtual. En cuanto a la instalación de los altavoces, se instalarán embebidos en las láminas de polietileno pasando totalmente desapercibidos.

El edificio se subdivide en zonas independientes de tal forma que cada una dispone de su propio cuadro general de distribución. La planta sótano cuenta con una CGD y cada paquete funcional, auditorio, cafetería, administración y aulas cuentan con su CGP. Todas ellas se ubicarán junto al punto de control. De este modo se facilita el uso independiente de diferentes partes del edificio. Además, se resolverá el alumbrado especial de señalización y emergencia, así como se reservará el espacio para la instalación de un centro de transformación si fuese necesario.

Serán de aplicación las instrucciones y recomendaciones de la siguiente **NORMATIVA**:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por Decreto del Ministerio de Industria 842/2002.
- Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación por Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre del ministerio de Industria.
- MIEBT 004, Redes aéreas para la distribución de energía eléctrica. Cálculo mecánico y ejecución de las inst.
- MIEBT 004, Redes aéreas para la distribución de energía eléctrica. Intensidades admisibles en los conductores
- MIEBT 007, Redes subterráneas para la distribución de energía eléctrica. Materiales
- MIEBT 007, Redes subterráneas para la distribución de energía eléctrica. Intensidad admisible en los conductores
- MIEBT 019, Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones de carácter general
- MIEBT 019, Instalaciones interiores o receptoras. Tubos protectores
- NTE-IAT y NIE-IAA .Normas Técnicas Edificación .Instalaciones Antenas y Telefonía y NTE-IAM

4.3.2 Climatización y renovación de aire

La climatización del edificio se ramifica y distribuye por falso techo. El modelo elegido, especificado y explicado en la memoria gráfica, es idóneo por su reducida altura y eficaz funcionamiento (frío-calor). Las rejillas de impulsión se embeberán en el falso techo quedando integradas en el mismo. Serán longitudinales y servirán tanto para la impulsión como para el retorno.

Serán de aplicación las instrucciones y recomendaciones de la siguiente **NORMATIVA**:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Térmicas Complementarias, Real Decreto 1751/1998 de 31 de Julio
- Norma Básica NBE-CT-79, sobre Condiciones Térmicas en Edificios, Real Decreto · 2429/79 de 6 de Julio de 1979
- Real Decreto 2177/1996 de 4 de Octubre en el que se aprueba la NBE-CPI/96 sobre Condiciones de Protección contra Incendios de los Edificios
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, Real Decreto 2414/1961 de 30 de Noviembre
- Normas UNE a las que se hace referencia al acondicionamiento citado

4.3.3 Saneamiento y Fontanería

La universidad se apoya únicamente por cuatro núcleos húmedos mas cocina en planta baja y por dos mas vestuarios en planta primera por lo que su control queda considerablemente acotado dejando en la residencia, un nucleo húmedo por cada unidad habitación. Se suspenderá por el falso techo de los espacios de circulación hasta llegar a los distintos recintos, los cuales se aislarán mediante llaves de corte. Al tratarse de una instalación de fontanería que supera los 6m en su cota máxima, necesitaremos un grupo de presión ubicado en la planta sótano en un espacio reservado para tal uso. En la red interior se emplearán tuberías y accesorios de acero galvanizado por facilidad de manejo, variedad de piezas existentes, economía y buenos resultados frente a otros materiales. Del mismo modo se abastecerán los rociadores de protección contra incendios. Para el agua caliente se adopta el sistema de calentador eléctrico abastecido enérgicamente por los colectores solares de cubierta.

Serán de aplicación las instrucciones y recomendaciones de la siguiente **NORMATIVA**:

- NIA, Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua (B. O. E. - 12-02-76)
- NTE-IFA 1976. "Instalaciones de fontanería y abastecimiento"
- NTE-IFC 1973. "Instalación de fontanería agua fría y caliente"
- NTE-IFF y NTE-IFR
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías en abastecimiento de aguas
- O. M. O. P. del 28-07-74. (B. O. E. 2-10-74)

Referido al saneamiento, el sistema elegido es el separativo: por un lado la evacuación de aguas residuales, y por otro la de aguas pluviales de las cubiertas. La red interior y sus accesorios se realizará con tubo de PVC sanitario de clase c.

Las cubiertas se resuelven a partir de la modulación de la estructura. El agua de lluvia es recogida mediante desagües puntuales conectados entre sí por colectores con una pendiente del 2% hasta llegar a la bajante. Dichos desagües quedarán protegidos con rejilla practicable que impida la entrada de residuos que puedan obturar la entrada de agua.

Serán de aplicación las instrucciones y recomendaciones de la siguiente **NORMATIVA**:

- Ley de Protección del Medio Ambiente
- Norma Tecnológica de Edificación. NTE-ISS
- Instalaciones de Salubridad. Saneamiento
- Ordenanzas Municipales

4.3.4 Protección contra incendios

El cumplimiento de la normativa contra incendios reduce a límites aceptables el riesgo de los usuarios de un edificio que sufra daños derivados de un incendio. En la documentación gráfica se hace referencia a las medidas que se deben tener en cuenta aludiendo a sectores de incendio, grado de protección de escaleras, puertas o particiones interiores, longitudes de evacuación y recorridos alternativos, alumbrado de emergencia, sistemas de extinción de fuego y humo, protección de la estructura,...

Serán de aplicación las instrucciones y recomendaciones de la siguiente **NORMATIVA**:

- DB-SI Objeto y ámbito de aplicación
 - SI 1 Propagación Interior
 - SI 2 Propagación Exterior
 - SI 3 Evacuación de Ocupantes
 - SI 4 Detección, Control y Extinción del Incendio
 - SI 5 Intervención de los Bomberos
 - SI 6 Resistencia al fuego de la Estructura

4.3.5 Accesibilidad y eliminación de barreras

Será de vital importancia que el edificio sea accesible tanto a personas sin ningún tipo de discapacidad como a personas con movilidad reducida o limitación sensorial. El acceso desde el espacio exterior, las circulaciones horizontales, las verticales o los huecos de paso de las puertas estarán adaptados en cualquier caso a los mínimos que establece la normativa. Así pues, el acceso desde el espacio público a pie llano, circulaciones de ancho superior al mínimo de 1,5m, la existencia de ascensores o huecos de paso iguales o superiores a los mínimos de 0,90m que presenta el proyecto, garantizan el cumplimiento de la normativa. Además, también se proyectan aseos o plazas de aparcamiento de dimensiones especiales adaptadas a las condiciones de la norma.

Serán de aplicación las instrucciones y recomendaciones de la siguiente **NORMATIVA**:

- Ley 1/1998, de 5 de Mayo, de la Generalitat Valenciana, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación y del Decreto 193/1988, de 12 de Diciembre, del Consell de la Generalitat Valenciana, (Normas para la Accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas).

4.3.6 Cumplimiento del CTE y otras Normativas

Conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, son requisitos básicos los relativos a la **funcionalidad, seguridad y habitabilidad**. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente. Toda norma queda recogida en estas leyes, códigos o reglamentos.

EHE-08	Instrucción de hormigón estructural	Estatal
NCSE'02	Norma de construcción sismorresistente	
TELECOMUNICACIONES	Infraestructuras Comunes de Telecomunicación	
REBT	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	
RITE	Reglamento de inst. térmicas en los edificios	
Accesibilidad	Accesibilidad en la Edificación de Pública Concurrencia y en el Medio Urbano	
Ordenanzas municipales:	PGOU de Valencia Revisión 16/01/1989 (D.O.G.V.)	