

LA VIDA ÚTIL

CONCURSO DE IDEAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
UN EDIFICIO PARA CIENCIAS BIOMÉDICAS

Memoria

El nuevo Edificio de Ciencias Biomédicas de la Universidad Carlos III se centra en la eficiencia desde los puntos de vista climático, energético y programático.

Desde el punto de vista programático, se organiza en tres capas diferenciadas con distintas temporalidades (estructura, fachada y usos internos), las cuales pueden ser modificadas en el tiempo respondiendo a las necesidades programáticas del edificio y evitando su obsolescencia.

Desde el punto de vista energético, se beneficia de sistemas de captación de energías renovables. Además, su fachada activa y sus chimeneas solares articulan un complejo pero económico sistema de acondicionamiento climático de los espacios interiores mediante métodos pasivos.

Todo ello se lleva a cabo sobre una estructura principal de hormigón *in situ* con gran masa térmica, y un sistema de fachada y particiones internas de materiales reciclados a base de policarbonato ondulado y madera respectivamente.

ESTRATEGIA URBANA



La ciudad de Getafe se halla en plena expansión urbanística, y el Campus de la Universidad Carlos III se debe de convertir en uno de sus polos culturales, ofreciendo la integración de la vida de la localidad con la de sus estudiantes mediante las conexiones peatonales, vehiculares y de infraestructuras. El nuevo edificio de Ciencias Biomédicas se localiza en un enclave básico entre el Campus existente y el nuevo desarrollo de la ciudad, de tal manera que sirve como principal conexión peatonal entre ambos epicentros a través de su espina central, que además resuelve la diferencia de cota entre estos dos entornos. Los dos quiebros del edificio constituyen dos generosas plazas urbanas que sirven de umbral hacia cada uno de estos ámbitos.

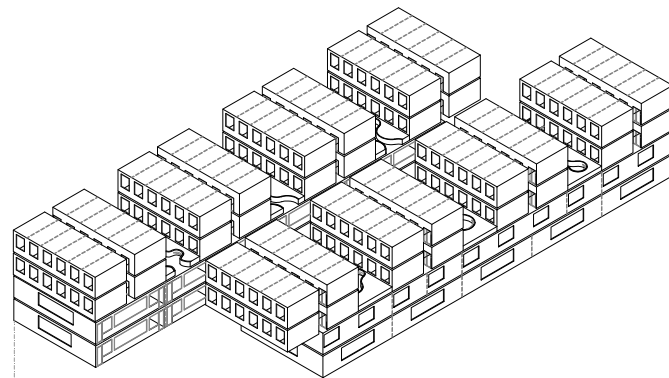
DISTINTAS TEMPORALIDADES

El edificio está estructurado en tres capas con tres temporalidades diferentes, con el objetivo de preconcebir los distintos periodos de vida útil para cada uno de ellos, favoreciendo la duración en el tiempo del conjunto y evitando su obsolescencia.

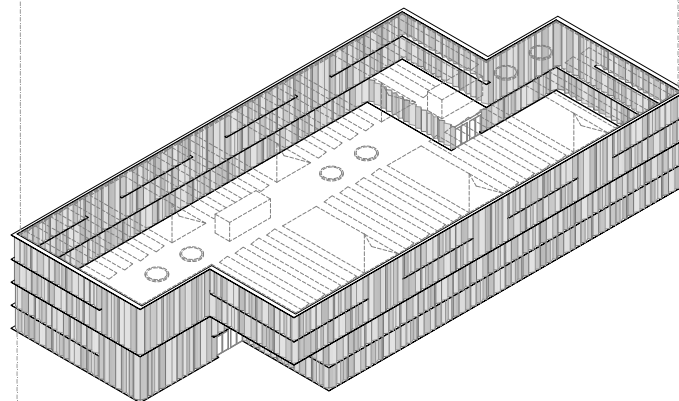
De este modo, se considera una la estructura principal sólida y versátil puede acoger distintos usos durante su existencia. Esta estructura está compuesta por elementos de hormigón in situ, lo que la hace económica y la dota de una gran masa térmica y resistencia al paso del tiempo.

La fachada, compuesta por elementos reciclados en forma de lamas transparentes y translúcidas, tiene como función la regulación de la incidencia solar en el interior de los edificios, y por lo tanto ayuda a controlar la iluminación natural y el acondicionamiento por medios pasivos, suponiendo un gran ahorro energético y económico. Esta fachada tiene una vida útil más corta que la estructura principal, y podrá ser modificada a lo largo del tiempo en función de las distintas necesidades de los programas interiores.

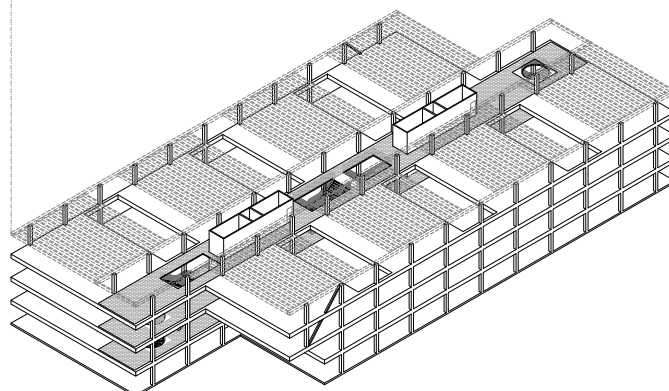
Los usos que alberga el edificio en su interior se disponen libremente sobre la estructura versátil en forma de cajas aisladas térmicamente. Estos elementos tienen la temporalidad más corta, ya que se adaptan en el tiempo a los requisitos que la Universidad considere del edificio en cada momento. Ofrecen por lo tanto infinitas posibilidades de distribución, materiales, etc.



Cajas programáticas
10+ años



Fachada
25+ años



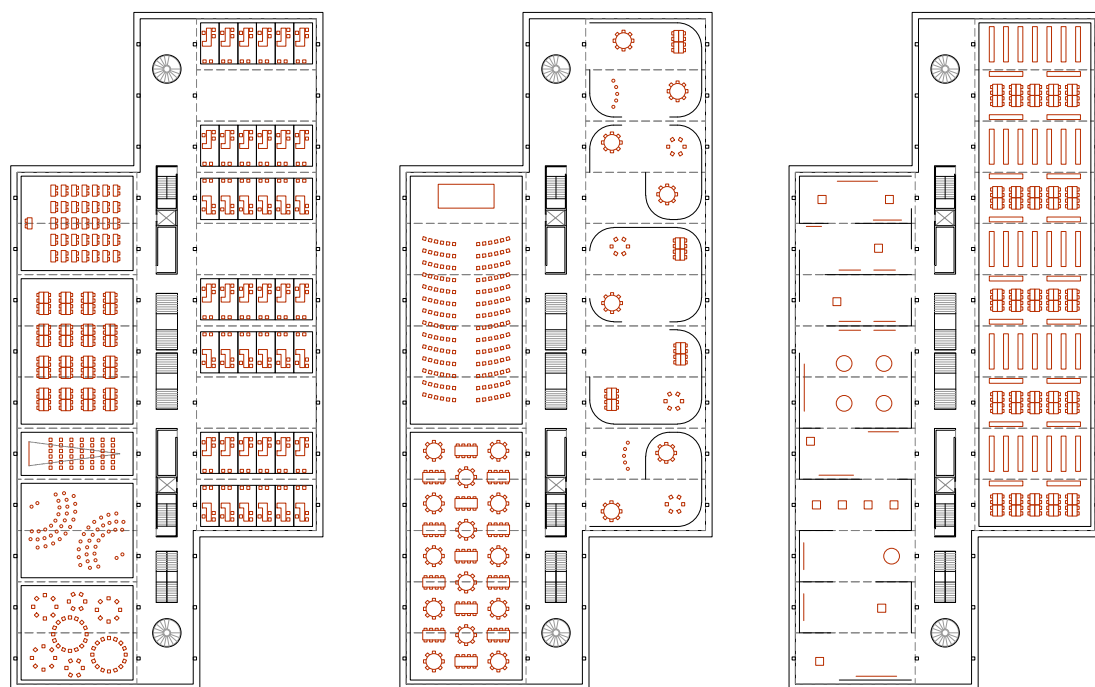
Estructura
100+ años

SOSTENIBILIDAD PROGRAMÁTICA

El nuevo Edificio de Ciencias Biomédicas de la Universidad Carlos III no sólo se centra en su sostenibilidad climática y energética, sino que también promueve su flexibilidad programática, lo cual asegura su duración en el tiempo y evita su obsolescencia.

Ello se consigue mediante la articulación de un sistema estructural duradero y versátil, sobre el cual se podrá disponer cualquier programa necesario durante la vida del edificio. Este sistema estructural, dispuesto en dos cajas paralelas a modo de dos “Maisons Dom-Ino”, flanquean una espina central que acoge todos los usos complementarios. De esta manera, los programas dispuestos en las dos alas principales pueden adoptar cualquier función y fisionomía, permitiendo el cambio de uso del edificio de manera rápida y efectiva.

El diagrama inferior muestra diferentes usos potenciales futuros de la estructura:



aulas / despachos

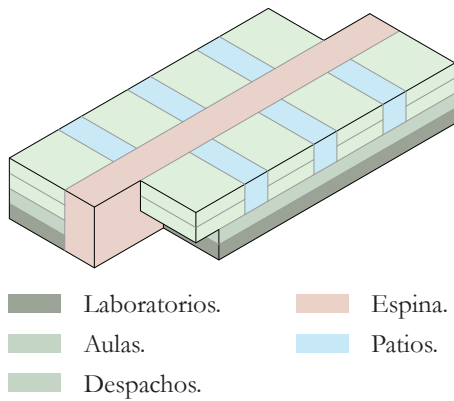
auditorio / cafetería / centro de estudiantes

sala de exposiciones / biblioteca

PROGRAMA

El programa se distribuye de forma clara entre las diferentes plantas, dejando como espacios libres dentro del edificio la gran espina central, así como un juego de patios cubiertos con doubles alturas que sirven como chimeneas solares para la evacuación de la sobrecarga de aire caliente.

En la planta baja, en conexión con la nueva plaza a nivel del Campus principal, se distribuyen los espacios de laboratorios y el animalario. Las diferentes estancias están separadas por muros técnicos con una cavidad central que permiten alojar todas las instalaciones especializadas asociadas a estos usos de amplios requisitos técnicos.

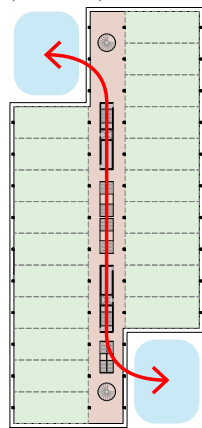


En planta primera, en relación con la nueva plaza a nivel de calle asociada al Paseo de la Estación, se alojan los usos de aulas docentes, con una distribución flexible a base de particiones interiores móviles que fomentan el estándar docente de “blended learning”.

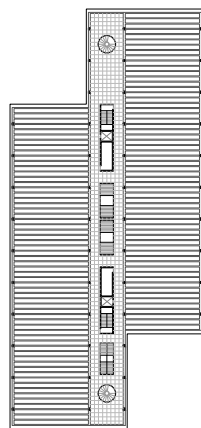
Sobre ellas, en las plantas segunda y tercera, se distribuyen los 200 despachos, todos ellos dotados con acceso a luz y ventilación natural, ya que abren bien al exterior, bien al conjunto de patios cubiertos del edificio.

ESPACIOS SERVIDOS Y SIRVIENTES

Plaza a nivel de calle
(+625,25m)



Plaza a nivel de campus
(+628,60m)



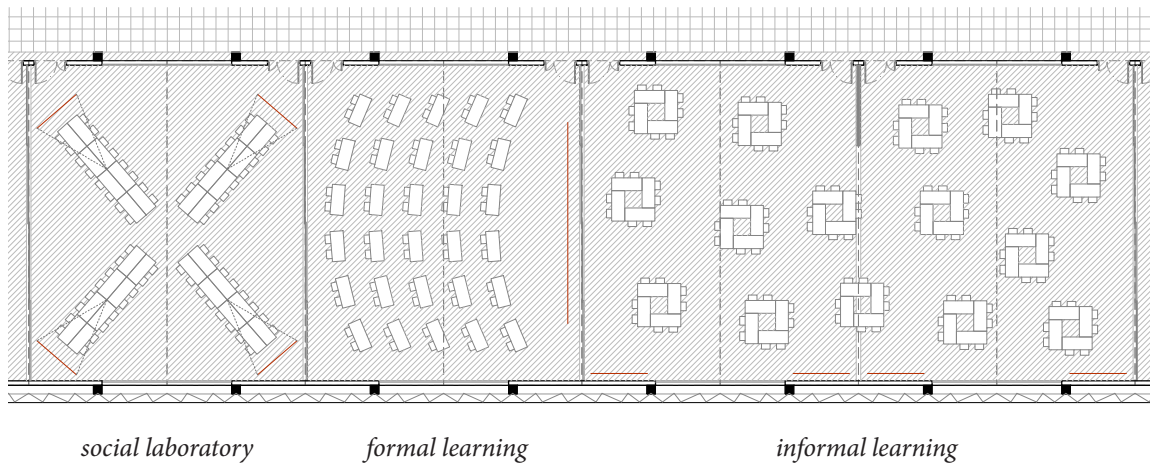
La estructura del edificio sigue una clara distribución de espacios servidos y sirvientes. Por una parte, los servidos se distribuyen en dos estructuras regulares de hormigón in situ paralelas, con amplias luces que permiten una gran flexibilidad de uso. Estos cuerpos se desfazan para crear dos nuevos y generosos espacios públicos en forma de plazas de entrada, una a nivel del Campus de la Universidad, y otra más alta a nivel de calle en relación con el Paseo de la Estación. Entre ellos, una gran espina central proporciona todos los usos sirvientes complementarios, circulaciones e iluminación cenital, a la par que sirve de principal conexión peatonal entre las dos plazas. De esta manera el edificio cose las dos facetas del Campus, resolviendo el tránsito entre las diferentes cotas del terreno.

BLENDED LEARNING

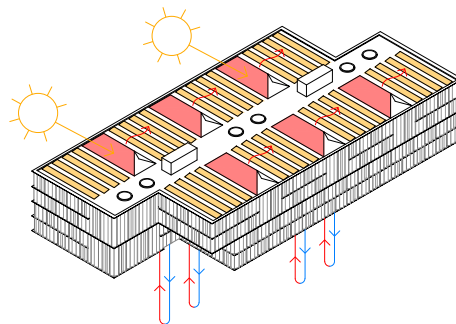
El versátil sistema estructural del edificio favorece además la flexibilidad de las aulas en beneficio del estándar docente de “blended learning”, mediante el que se promueve un sistema educativo cambiante y participativo, combinando de forma híbrida los medios presenciales y los digitales en un entorno que favorezca su interconexión.

Gracias a la planta abierta del edificio, se permite la continua redistribución de las aulas, adaptando su tamaño y forma mediante un sistema de paneles correderos que comunican los espacios contiguos. Esto permite disponer “aulas activas” que pueden mutar en su distribución interna para facilitar físicamente los diferentes grados de participación de los alumnos según los siguientes estándares: “formal learning”, “informal learning”, “mirroring” o “social laboratory”.

Todo ello contribuye a la adaptación del edificio a las distintas necesidades institucionales, que asegura su duración en el tiempo.

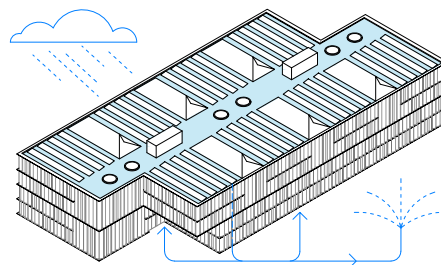


CAPTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES



El consumo energético del edificio se centra en estrategias de captación de energías renovables. Por un lado, la energía solar se utiliza tanto para la producción de electricidad mediante paneles fotovoltaicos dispuestos en la cubierta del edificio (marcados en amarillo en el diagrama), como para favorecer el acondicionamiento climático por métodos pasivos mediante la instalación de chimeneas solares sobre los seis patios cubiertos, que optimizan la ventilación natural (en rojo). Además, se utilizan pozos geotérmicos como fuente adicional de energía. Todo ello ayuda a minimizar el consumo energético total del edificio, aproximándolo a un consumo neto nulo, lo cual conlleva un ahorro energético y económico durante las fases de utilización.

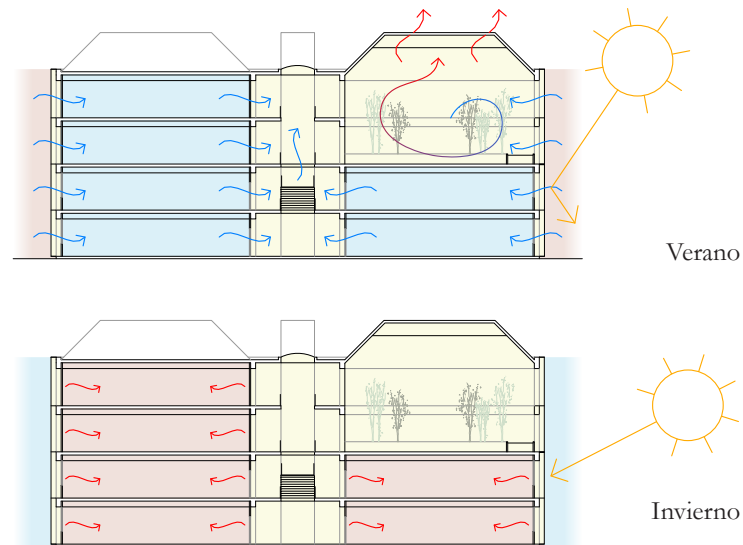
RECOLECCIÓN DE AGUAS PLUVIALES



Además de las estrategias de captación de energías renovables mencionadas, el edificio también posee un sistema de recolección de aguas pluviales en su cubierta. El agua de lluvia se canaliza en vertical hacia un depósito subterráneo, donde se filtra y posteriormente se bombea para su utilización en inodoros, así como para aportar al riego de las zonas verdes de su alrededor. Mediante este sistema, se puede recoger hasta un 100% del agua que incide sobre la cubierta del edificio en

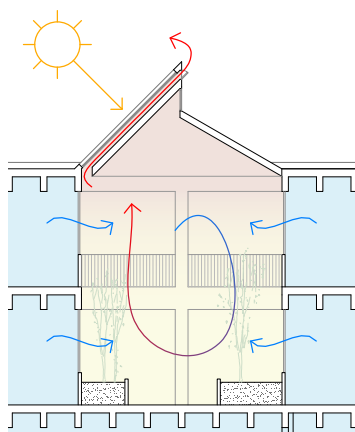
días lluviosos, y almacenarla en condiciones óptimas para minimizar su desperdicio. El sistema de recolección está cubierto con grava blanca con Índice de Reflectancia Solar (SRI) mayor a 78, para evitar el “efecto isla de calor”.

COMPORTAMIENTO CLIMÁTICO



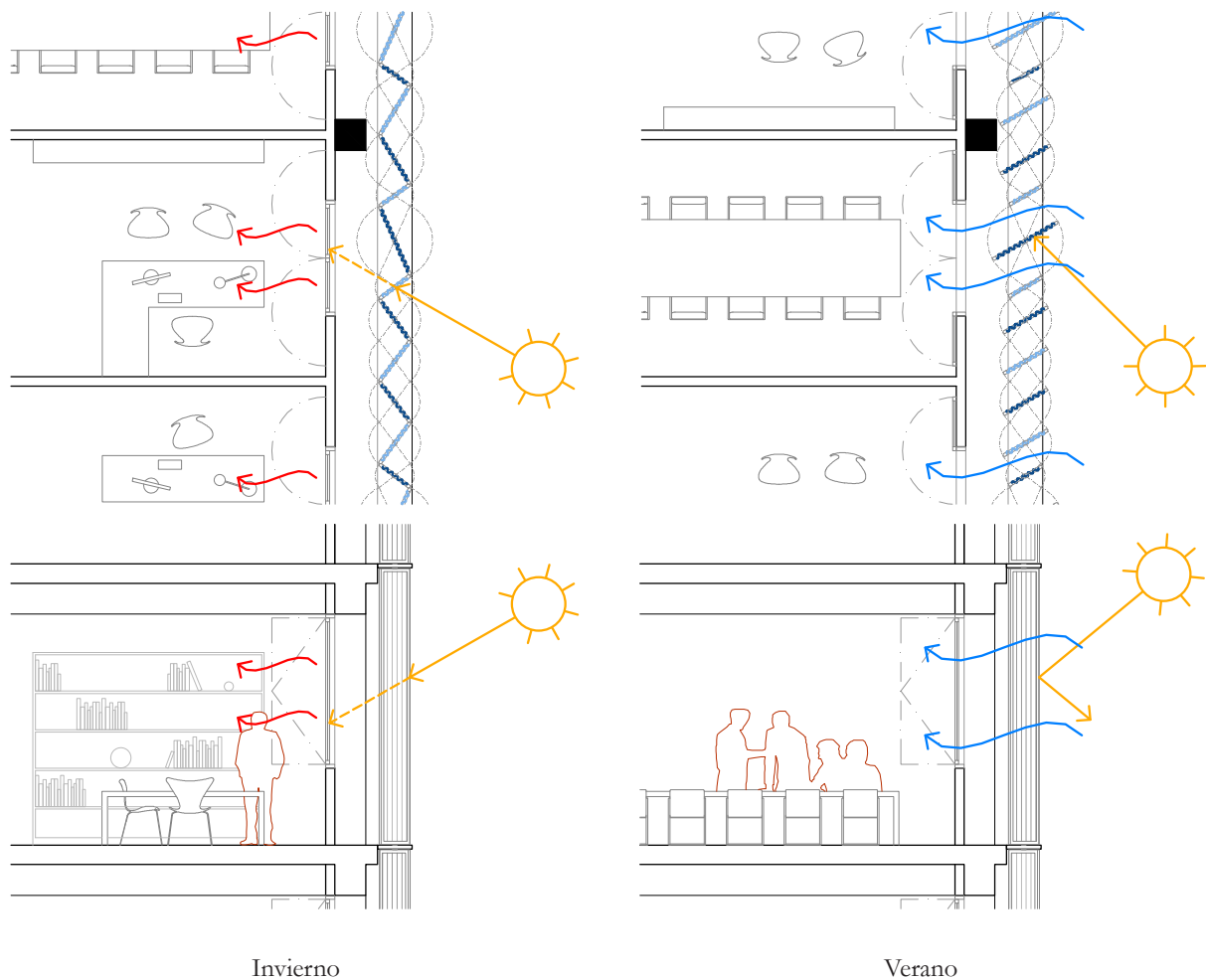
La arquitectura del edificio asegura la reducción de cargas de acondicionamiento tanto durante los meses de calor como los más fríos. Esto se consigue mediante un espacio climático intersticial acondicionado exclusivamente por métodos pasivos, que sirve como barrera. Esta barrera está formada por la cámara de aire que queda entre el sistema de lamas móviles de la fachada y las particiones internas aisladas térmicamente, así como por la espina central y los patios cubiertos. En invierno, el sol atraviesa los paneles transparentes de la fachada, calentando la zona-barrera mediante efecto invernadero, así reduciendo las cargas de calefacción de los usos interiores. En verano, la fachada se vuelve translúcida y permeable, dando sombra a la vez que se permite la ventilación natural. Esta se potencia mediante chimeneas solares, que extraen el aire caliente a través de los patios y la espina central, forzando la renovación del aire incluso en ausencia de viento.

CHIMENEAS SOLARES



Los seis patios interiores están cubiertos con un gran lucernario que sirve tanto para captar la iluminación norte, así como de grandes chimeneas solares que expulsan la sobrecarga de calor durante los meses estivales y favorecen la ventilación natural de los espacios. La cara sur de los lucernarios está provista de una cámara de aire entre un paño de vidrio y uno opaco. Al calentar el sol la masa de aire alojada en esta cámara abierta al exterior por su parte superior, crea un efecto de succión que fuerza la ventilación y expulsión de las capas cálidas de aire. En invierno, la cámara se cierra para evitar las pérdidas caloricas y aumentar el efecto invernadero como acondicionamiento pasivo dentro del edificio.

FACHADA ACTIVA



La fachada del edificio está provista de un sistema de lamas móviles verticales de policarbonato ondulado reciclado con dos acabados, uno transparente (en azul claro), y otro translúcido (en azul oscuro). Estos económicos elementos, automáticamente controlados por un sistema digital alimentado por los paneles solares de la cubierta, responde a las condiciones climáticas de cada momento y optimizan el acondicionamiento del edificio mediante métodos pasivos.

En invierno, las lamas giran para que aquellas transparentes queden orientadas en la dirección de la incidencia solar desde este y oeste. De este modo, permiten el paso de la radiación solar, calentando el interior mediante efecto invernadero. En esta disposición, la fachada queda cerrada, maximizando el efecto del calentamiento pasivo. La zona-barrera formada por la cavidad de la fachada, la espina central y los patios aumenta su temperatura sin necesidad de recurrir a métodos activos, y sirven como primer acondicionamiento de las cajas programáticas. Estas últimas, delimitadas por un sistema de particiones provisto de aislamiento térmico, reducen considerablemente sus cargas de calefacción.

Durante los meses de verano, la fachada gira de tal modo que las lamas translúcidas se orientan hacia el sol, quedando entreabiertas y dejando el paso del aire entre ellas. De este modo, se provee al interior con sombra a la vez que se permite la ventilación natural, acentuada por el efecto de las chimeneas solares. Ello hace que el sol no incida directamente sobre las cajas programáticas de los usos interiores, mientras que las chimeneas solares fuerzan la ventilación en ausencia de viento a través de la espina y los patios.

MATERIALES

El nuevo Edificio de Ciencias Biomédicas incorpora una elección de materiales dirigida al consumo de productos reciclados. Los materiales son diferentes para cada una de las capas con diferentes temporalidades (estructura, fachada, cajas programáticas), y se consideran sus distintos ciclos de vida para cada una de estas situaciones.

Por un lado la estructura, el elemento más duradero del sistema, con un ciclo de vida de hasta siglos, se ejecuta en hormigón armado in situ. Este material, de gran masa térmica, ayuda a optimizar el mecanismo de acondicionamiento climático por métodos pasivos del edificio. Además, incorpora componentes reciclados, como pueden ser el cemento constituido a partir de cenizas volantes, o el acero de las armaduras. Esta elección de material es también ideal para asegurar la alta rigidez y versatilidad de una gran estructura manteniendo un bajo coste de ejecución.

La segunda capa de temporalidad, constituida por los elementos de fachada, puede tener una vida útil de múltiples decenas de años. Está compuesta por un sistema de lamas móviles transparentes y translúcidas que acondicionan el interior del edificio mediante el efecto invernadero y la ventilación cruzada. Cada lama está formada por un paño de policarbonato ondulado reciclado ya sea con un acabado transparente o translúcido. Este material ofrece índices de transparencia similares a los del vidrio, por una fracción del coste. Además tiene una transmitancia térmica mucho menor que el mismo. Los paños de policarbonato están montado sobre ligeros marcos de acero reciclado que pivotan gracias a la acción de un motor alimentado por los paneles fotovoltaicos de la cubierta del edificio.

Por último, las cajas programáticas que encierran los usos interiores, muestran una configuración flexible en el tiempo de montaje rápido y fácil al no requerir resistencia estructural. Están formadas por paños de tabiquería de madera reciclada con certificado de sostenibilidad FSC. Sobre estos paños se abren huecos practicables que permiten que cada usuario regule la temperatura interna y la iluminación y ventilación naturales de forma individual. Estos huecos proporcionan vista al exterior desde el 100% de los espacios vivideros del edificio.

CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS

Superficie construida sobre rasante:

– Planta 00.....	2.587,52 m2
– Planta 01.....	2.525,65 m2
– Planta 02.....	2.710,10 m2
– Planta 03.....	2.084,26 m2
Total sobre rasante.....	9.907,53 m2

Superficie construida bajo rasante:

– Planta -1	2.952,90 m2
Total bajo rasante.....	2.952,90 m2

Presupuesto

Edificación sobre rasante:

– Movimiento de tierras y cimentaciones.....	700.000 €
– Estructuras.....	1.330.000 €
– Cubiertas	140.000 €
– Aislamientos	105.000 €
– Fachadas	280.000 €
– Particiones.....	740.000 €
– Carpinterías y vidrios	630.000 €
– Cerrajería.....	140.000 €
– Instalaciones	2.100.000 €
– Acabados.....	210.000 €
– Seguridad y salud	140.000 €
– Plan de control.....	128.000 €
– Gestión de residuos.....	42.000 €
P.E.M. sobre rasante	6.585.000 €

Edificación bajo rasante:

– Vaciados	105.000 €
– P/p. de cimentación y estructura	210.000 €
– Instalaciones	70.000 €
P.E.M. bajo rasante	385.000 €

Presupuesto de Ejecución Material Total 6.970.000 €