

ÍNDICE DE MEMORIA

1. Descripción de la solución adoptada

1.1 Implantación y accesos

1.2 Forma

1.3 Funcionalidad

1.4 Materialidad

1.5 Sostenibilidad

1.6 Superficies

2. Coste estimado de la ejecución

1. Descripción de la solución adoptada

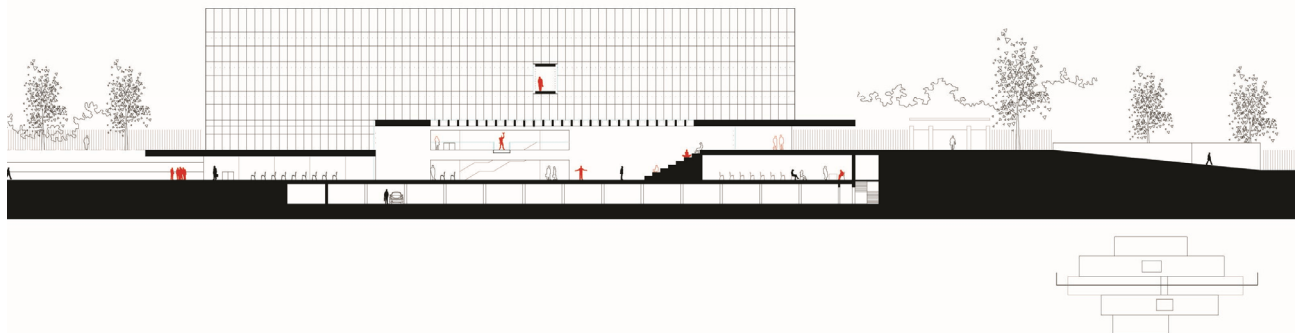
1.1 Implantación y accesos

El edificio propuesto se sitúa dentro de la zona A de la parcela, en el lado oeste del gran parque lineal integrado en el interior del campus.

El acceso al edificio se resuelve desde dos niveles diferentes. Uno de ellos permite el acceso al edificio desde el nivel de la calle, en la Avenida Federica de Montseny (continuación del Paseo de la Estación), por el lado norte más próximo a la Plaza de Victoria Kent. De esta manera se favorece el acceso a los estudiantes que llegan desde la Estación de las Margaritas, tanto a pie como en bicicleta. El otro, desde el lado contrario, el Sur, permite el acceso al edificio desde el interior de la parcela. Este segundo acceso se realiza desde el paseo interior que discurre entre la zona del campus ya desarrollada y la zona de ampliación.

El foyer

Los dos accesos permiten la entrada al edificio a través de un **gran vestíbulo**, el foyer principal, que resuelve la diferencia de nivel entre ambos. Este espacio es el corazón del edificio. Es un espacio polivalente que conecta los accesos norte y sur, la planta baja y la primera, pero que a la vez sirve de **punto de encuentro y de relación para estudiantes y usuarios habituales del edificio**. El graderío junto con el gran lucernario en el techo, lo convierten en un espacio singular.



1.2 Forma

El edificio se proyecta teniendo en cuenta la **forma irregular de la parcela** y se organiza en **cinco franjas longitudinales** para adaptarse a la misma. La franja central coincide con el acceso al edificio desde el nivel superior e inferior y desde ahí se organiza la circulación hacia las plantas superiores a través de dos núcleos de comunicación vertical.

1.3 Funcionalidad

El programa funcional se organiza en las diferentes plantas del edificio teniendo en cuenta la **densidad de ocupación** de cada una de ellas. De esta manera **las aulas se concentran en el nivel de planta baja** y **los laboratorios en cambio se sitúan**

en la planta primera. Todos estos espacios cuentan con vistas hacia el exterior. El **animalario** al ser un espacio más cerrado y recogido se integra en la **planta sótano** pero con conexión directa con los laboratorios mediante ascensor.

El resto del programa se corresponde con los **espacios de uso administrativo** (despachos) y se ubican en **plantas superiores** hasta agotar la altura edificatoria teniendo en cuenta la diferencia de rasante a un lado y otro del edificio.

El edificio cuenta con un **aparcamiento en la planta sótano bajo rasante** e incluye hasta 100 plazas de aparcamiento.

1.4 Materialidad

Por un lado entendemos que un edificio de ciencias biomédicas debe reflejar una **imagen aséptica de sí mismo**. Por otro, los criterios de aprovechamiento de la luz natural así como de calidad de las vistas desde el interior hacia el exterior nos llevan a entender el edificio como un **volumen transparente**, que a su vez se integra en un entorno parcialmente construido. Nada mejor que el vidrio para resolver el cerramiento de este edificio. Pero en este caso a través de una **fachada de doble piel "respirante"** que limite el exceso de radiación en verano limitando la demanda energética del edificio.

Fachada de doble piel de vidrio

La historia de la fachada de doble piel de vidrio empieza en 1908, cuando Richard Steiff proyecta la fábrica de la Margarete Steiff GmbH en Giengen (Alemania). Su fachada era innovadora porque estaba formada por dos hojas de vidrio traslúcido que permitían el paso de la luz natural en el interior del edificio, necesaria para el desarrollo de las tareas de costura, y una cámara de aire intermedia que debía de atrapar el aire y guardarlo. A pesar de lo novedoso, este edificio era muy cálido en verano y frío en invierno.

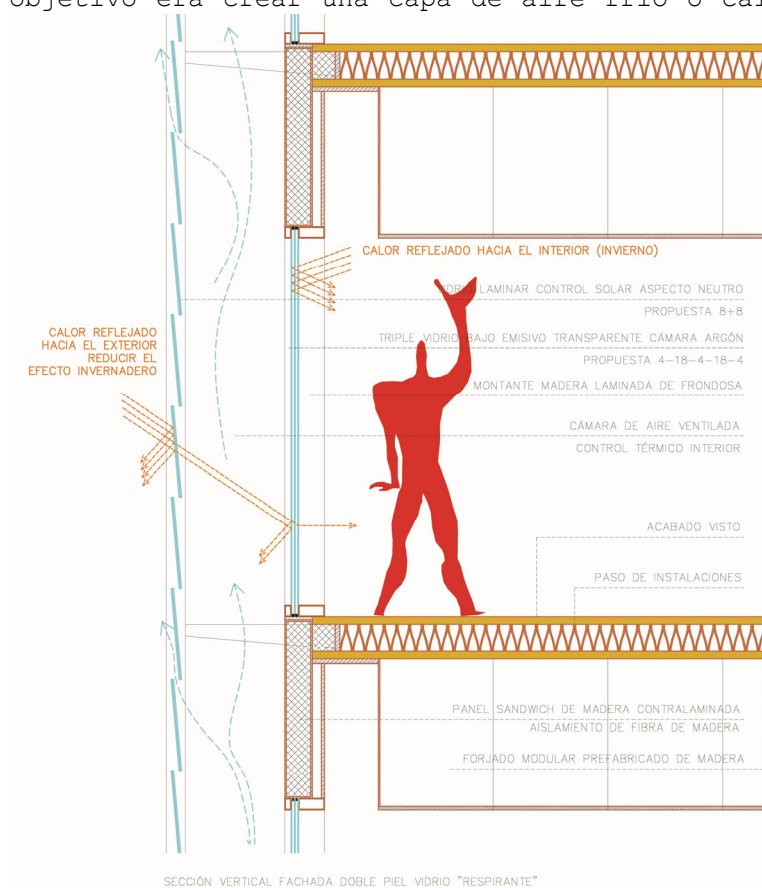
Poco después Le Corbusier dio un paso más y se convirtió en uno de los primeros arquitectos en proponer un sistema de **fachada de doble piel de vidrio** con un sistema más sofisticado que permitiera el **control térmico**. Junto con el ingeniero Gustav Lyon juntaron dos sistemas: el muro cortina y la "respiración exacta". El objetivo era crear una capa de aire frío o caliente según la época del año, que

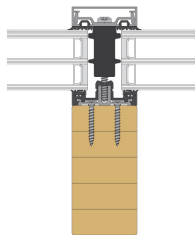
empujado por un ventilador dentro de la cámara, permitiera mantener la temperatura constante y confortable en el interior del edificio. Esta misma idea fue desarrollada posteriormente por otros arquitectos e ingenieros. El arquitecto **Norman Foster** sin ir más lejos utilizó una fachada doblemente acristalada que incluye una cámara de aire ventilada con aire caliente en invierno y frío en verano en la Torre Commerzbank en Frankfurt, Alemania, construida en 1997.

Propuesta para el edificio de ciencias biomédicas

Para el edificio de ciencias biomédicas proponemos una **fachada de doble piel de vidrio "respirante"**.

La **piel interior** consiste en un muro cortina compuesto por





perfiles de madera laminada de frondosa y triple vidrio aislante bajo emisivo transparente e incoloro con cámara de aire rellena de Argón (U_g entre 0,5-0,6 W/m^2K). La altura entre plantas es de 3,75 m, que se distribuye en 2,50 m de superficie acristalada y 1,25 m de superficie opaca (panel sandwich de madera contralaminada con aislamiento de fibra de madera en su interior, no portante).

Incluye elementos abatibles con apertura proyectante exterior que posibilita la ventilación exterior hacia el espacio delimitado por ambas pieles. La piel exterior está compuesta por lamas separadas entre sí de vidrio laminar de control solar de aspecto neutro.

La función de la piel exterior consiste en controlar la incidencia directa de los rayos solares y mejorar las prestaciones de factor solar del conjunto de la fachada. Además la cámara entre ambas pieles está abierta y es accesible para mantenimiento, propiciando que se genere una corriente de aire en la cámara impidiendo el sobrecalentamiento en el interior del edificio durante los meses más cálidos.



Estructura principal de madera, material sostenible

Para los forjados sobre rasante se ha elegido un sistema de elementos modulares prefabricados de madera para la construcción de forjados de grandes luces. Estos paneles están formados por dos capas, superior e inferior, de madera maciza aserrada, unidas por una celosía interior de tablero ligeramente curvado de madera contrachapada OSB.

Su ligereza y rapidez de montaje ofrece un alto rendimiento de instalación, con una superficie vista de gran calidad estética y la posibilidad de utilizar la parte hueca para conducir instalaciones. El espesor total sería de 28 cm para una luz de 10 m que es lo que se propone para el edificio de biomedicina. La resistencia frente al fuego es de REI60, suficiente para el uso docente y una altura de evacuación máxima de 15 m.

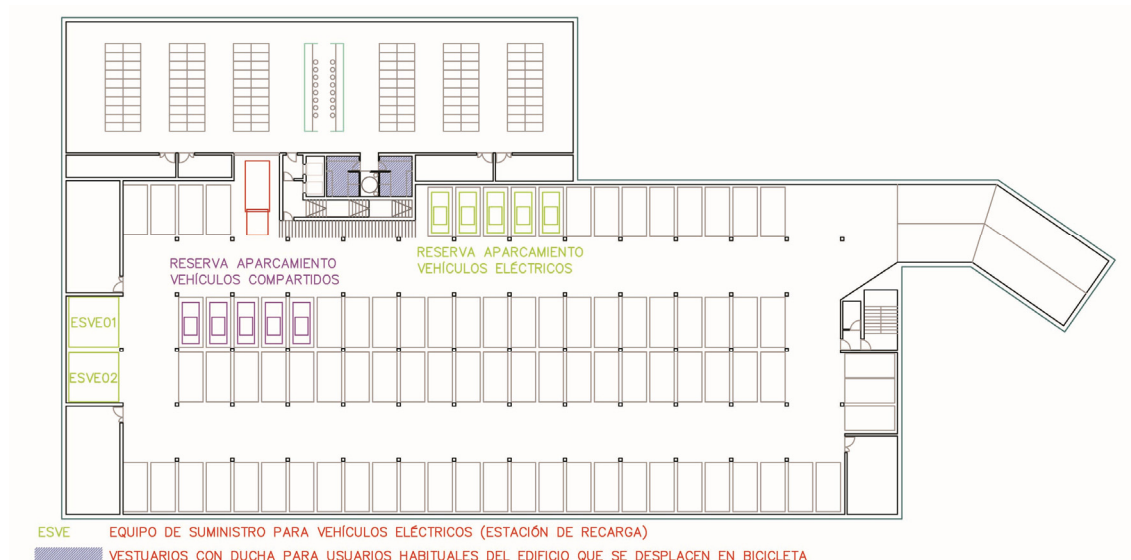
Para los forjados de la planta bajo rasante en cambio se propone una solución de hormigón armado en forma de losa aligerada con casetón recuperable. El motivo es alcanzarla resistencia al fuego requerida para el uso docente y de aparcamiento bajo rasante REI120. Pilares y muros de carga son también de hormigón armado.

1.5 Sostenibilidad

a. Localización y transporte

- Se considera un aforo de **1.000 personas** entre estudiantes y resto de usuarios habituales. Por lo tanto la reserva de **plazas de aparcamiento para bicicletas será de 50** (5% de 1.000). Dichos aparcamientos estarán a menos de 30 metros de la entrada principal del edificio y a menos de 180 m de distancia de un carril bici (Existe carril bici en la Calle Madrid que pasa por la Plaza Victoria Kent y se dirige hacia la estación de tren *Las Margaritas*). También se incluirán **espacios de vestuario con duchas** para aquellos usuarios habituales del edificio, excluidos los estudiantes, que se desplacen en bicicleta. **Se reserva espacio para vestuario con cuatro duchas** teniendo en cuenta que de las 1.000 personas, 340 son usuarios habituales del edificio excluidos los estudiantes.

- Del total de plazas de aparcamiento del edificio se reservarán un 5%, para aparcamiento preferente a **vehículos eléctricos**, esto es **5 plazas (5% de 100)**.



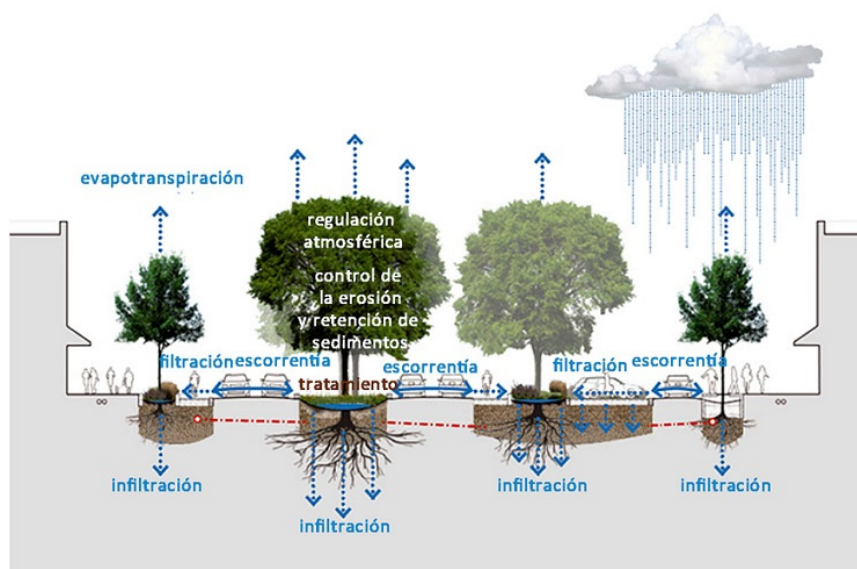
Dichas plazas se situarán cerca de los núcleos de comunicación vertical y además contarán con **2 estaciones de suministro eléctrico para su recarga** (2% de 100).

- También existirá una reserva de aparcamiento preferente de al menos **5 plazas para vehículos compartidos** (5% de 100).

b. Parcelas sostenibles

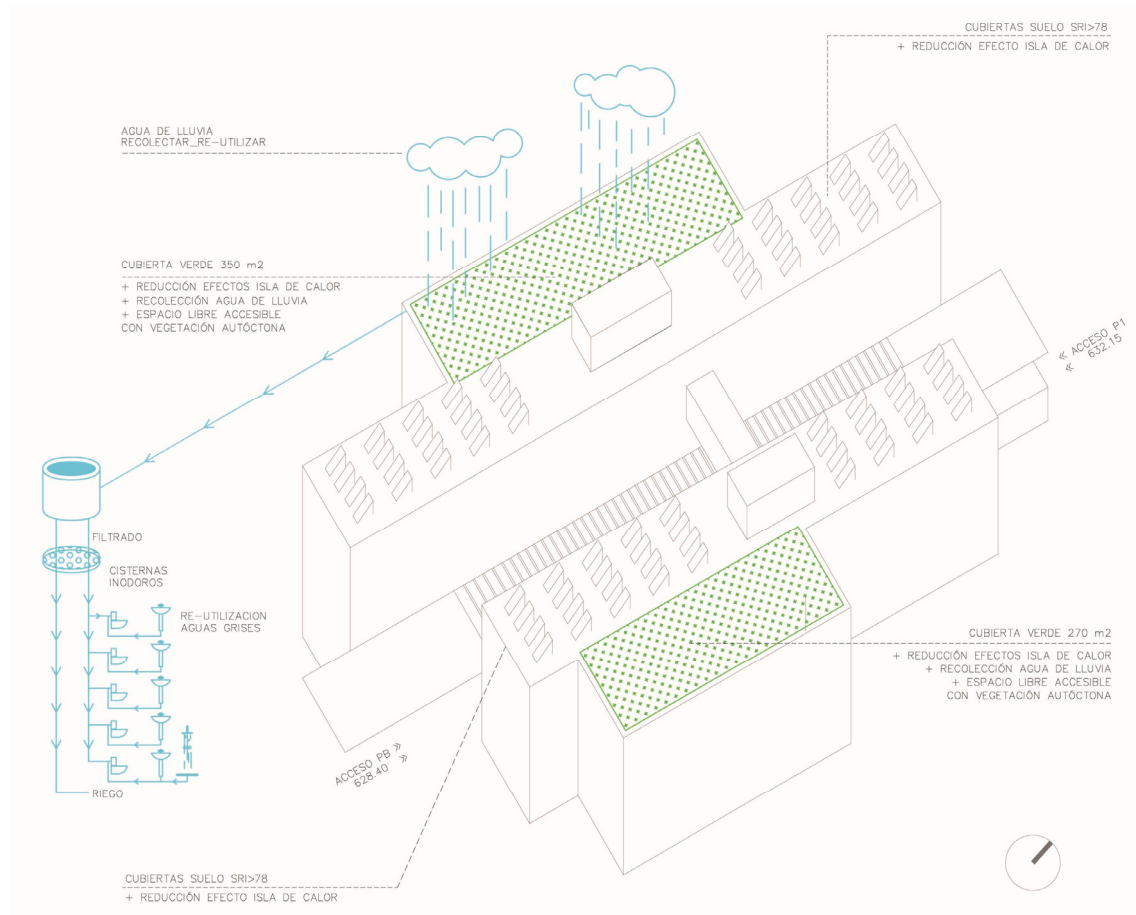
- Del espacio libre de la parcela (820 m²) se plantará **vegetación autóctona en al menos el 50% (410 m²)**. A ello contribuirán las **cubiertas ajardinadas** (350 m² + 270 m² = 620 m²) que serán físicamente accesibles para los usuarios del edificio.

- Se ejecutarán **infraestructuras verdes, SUDS** (Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible) en el espacio exterior de la parcela para facilitar la infiltración del agua de lluvia en el terreno permeable. En la imagen inferior se muestra un ejemplo aplicado en la sección transversal de una calle, pero que se puede transponer la urbanización del interior de la parcela objeto del concurso.



- El **agua de lluvia recolectada en las cubiertas ajardinadas se filtrará** eliminando los sólidos en suspensión para su posterior aprovechamiento o vuelta al ciclo hidrológico natural.

- Para reducir el **efecto de isla de calor** se instalarán como ya se ha comentado **cubiertas vegetadas**. Además aquellas cubiertas que no sean vegetadas incluirán pavimento con SRI > 78.



- Para **reducir la contaminación lumínica**, incrementar el acceso al cielo nocturno y mejorar la visibilidad durante la noche, se cumplirá con **los requisitos de iluminación hacia arriba y de invasión de luz fuera de los límites del edificio** utilizando uno de los dos métodos de iluminación disponibles para su justificación: BUG opción 1 o bien método del cálculo opción 2.

c. Eficiencia en el uso del agua

- Se aplicarán estrategias de **reducción del consumo de agua** (al menos un 30% respecto de la demanda esperada para el mes más seco) destinada a **riego en el exterior del edificio**. Para ello se establecerán las siguientes estrategias y por este orden:

- Plantación de **vegetación autóctona** de riego reducido.
- Uso de **sistema de riego eficiente**.
- **Reutilización del agua de lluvia recolectada** en las cubiertas.

- Se aplicarán estrategias de **reducción del consumo de agua** (al menos el 50%) destinada a satisfacer la **demanda en el interior del edificio**. Para ello se establecerán las siguientes estrategias:

- Selección de **aparatos sanitarios que permitan dicha reducción respecto de la demanda base de referencia**: lavabos y duchas de menor consumo de agua potable en litros/minuto, inodoros de menor consumo por descarga en litros o la instalación de urinarios secos.
- **Reutilización de las aguas grises residuales de lavabos y duchas** para llenar las cisternas de los inodoros.

d. Energía y atmósfera

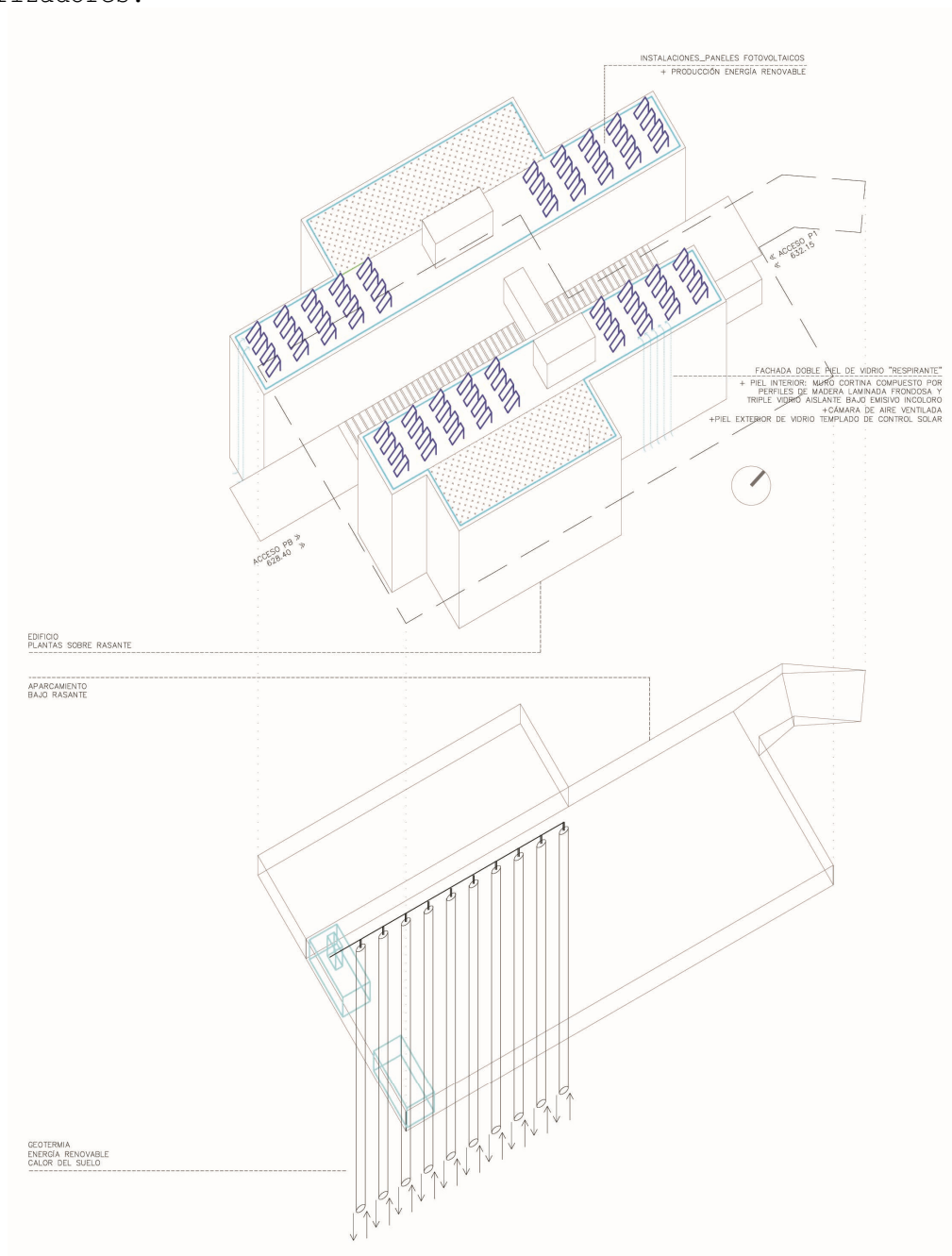
- Se aplicarán estrategias de diseño pasivo para la reducción de la demanda energética: estudio de la orientación solar, aislamiento térmico, protección solar, limitación de los puentes térmicos, permeabilidad al aire de los huecos y cubiertas ajardinadas.

- Se aplicarán **estrategias activas** para la reducción del consumo energético asociado:

- El **caudal de ventilación** podrá variar en función del nivel de concentración de CO2 en los espacios interiores.

- Se podrá **automatizar las protecciones solares** en función de las condiciones cambiantes del exterior para aprovechar o bien bloquear la radiación solar hacia el interior del edificio en invierno y en verano respectivamente.

- Se instalarán **mecanismos de control manual del nivel de iluminación** para los usuarios, así como de **control de la iluminación artificial para el máximo aprovechamiento de la luz natural**, además de detectores de presencia y temporizadores.



- Se plantea la instalación de **geotermia** para cubrir la demanda de calefacción y refrigeración, así como de agua caliente sanitaria del edificio. Dicha instalación se complementará mediante la instalación de **paneles fotovoltaicos en cubierta para la producción de electricidad** a partir de energía solar, fuente de energía renovable. Se estudiará la conveniencia de instalar paneles solares térmicos.

e. Materiales y recursos

- Se incluirán **puntos de recogida con separación de residuos**, en cada planta y por uso del espacio (aula, laboratorio, zona común o bien oficina). Dichos residuos serán trasladados a un **espacio para su almacenaje y recogida** de fácil acceso tanto para el personal de mantenimiento como para el personal contratado para su recogida y transporte a plantas de valorización. Los residuos serán: orgánico, papel, cartón, plástico, vidrio y metales. Se tomarán medidas especiales de recogida, almacenamiento y depósito seguro de pilas, lámparas o productos y dispositivos con mercurio y residuos electrónicos.

- Se utilizarán **materiales reciclados o con contenido reciclado**, como puede ser la chatarra para la elaboración del acero o latas para fabricación de aluminio. La madera utilizada también podrá ser recuperada de otras obras para aplicarla posteriormente tratamiento previo necesario, en revestimientos interiores. El cemento utilizado para la ejecución de elementos estructurales de hormigón contendrá cenizas volantes recicladas.

-La **madera** utilizada deberá estar **certificada por el Consejo regulador de bosques FSC**.

f. Calidad del ambiente interior

- Respecto de los **requisitos de ventilación** se aplicarán las siguientes estrategias:

- **Aumento de al menos un 30% respecto de la tasa mínima de ventilación** (Prerrequisito CAI Mínima eficiencia de la calidad del aire interior) con aire exterior en la zona de respiración para todos los espacios ocupados.

- **Se monitorizarán las concentraciones de CO2 dentro de todos los espacios densamente ocupados**. Además los dispositivos de monitorización tendrán un indicador audible o visible o podrán alertar al sistema automático del edificio si la concentración de CO2 registrada por los sensores excede el punto de consigna más de un 10%. Para el cálculo de los puntos de consigna de CO2 se utilizará el método de ASHRAE 62-1-2010, Apéndice C.

- También se llevará a cabo la **monitorización del flujo de aire exterior de admisión**. Dicha monitorización podrá variar en función de si se trata de un sistema de volumen variable o de volumen constante.

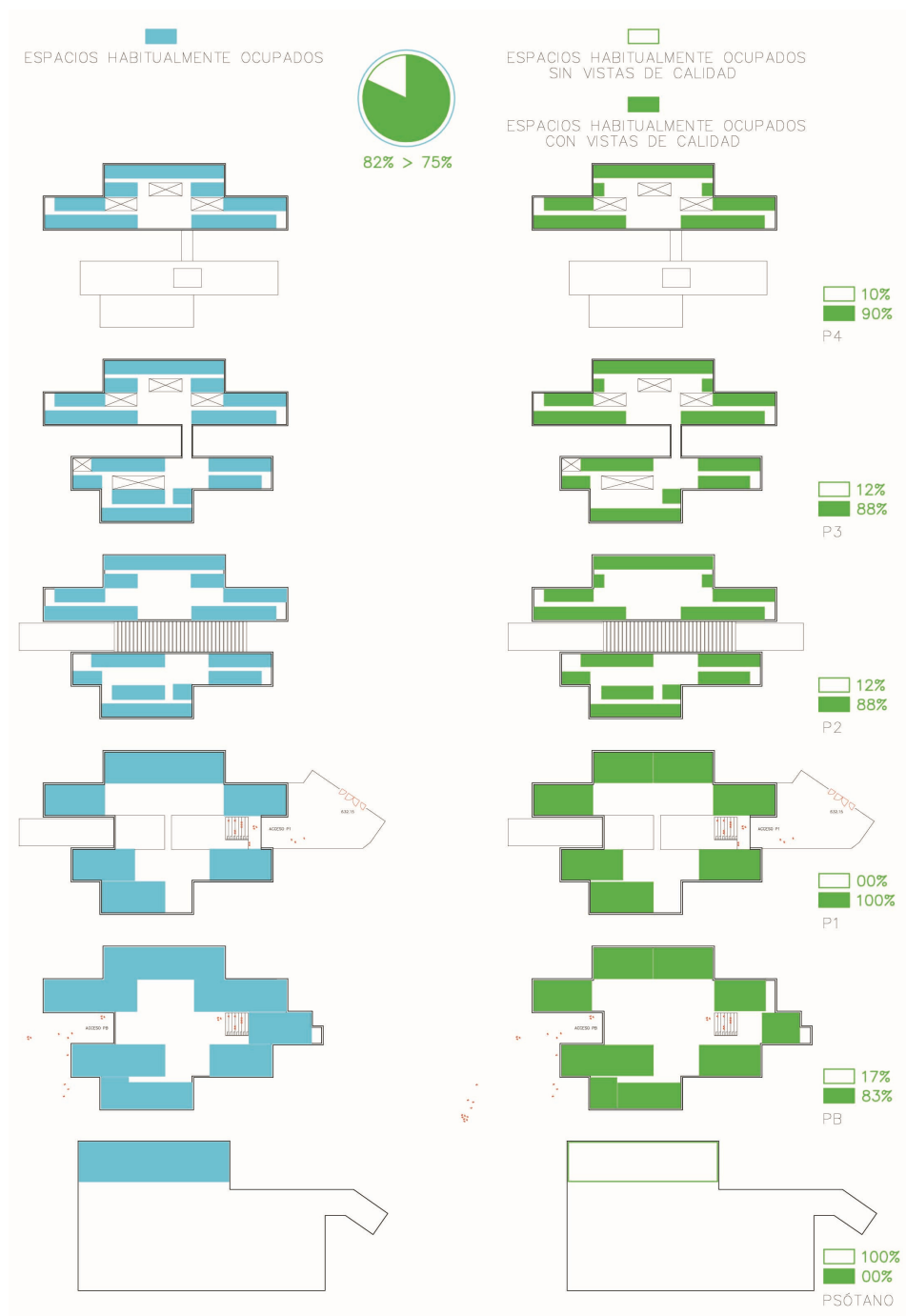
- Para garantizar el control del **confort térmico** interior de los ocupantes, se deberá instalar **controles individuales para al menos el 50% de los espacios ocupados por cada individuo**, esto es en los despachos de las plantas superiores de los edificios. En cambio en los **espacios compartidos como aulas y laboratorios, el 100% de dichos espacios dispondrán de controles de confort térmico de grupo**. Ambos tipos de control permitirán ajustar como mínimo la temperatura.

- Para garantizar el **confort lumínico** interior de los ocupantes, se deberá instalar **controles de la iluminación por parte de los usuarios que serán o bien individuales o bien de grupo**. Los primeros se instalarán en al menos el **90% de los espacios ocupados por un solo usuario** (despachos). Los de grupo se instalarán en el **100% de los espacios compartidos por varios ocupantes** (aulas y laboratorios). Ambos tipos de controles permitirán a los ocupantes ajustar la iluminación en función de las tareas y preferencias del usuario o del grupo de

usuarios, con al menos tres niveles de iluminación: encendido, apagado y nivel medio.

- Se utilizará uno de los tres métodos propuestos en el crédito CAI Luz Natural, para **demostrar mediante simulación, modelización o bien medición, que se alcanzan los niveles exigibles relativos al aprovechamiento de la luz natural en el interior del edificio**. EL porcentaje será de al menos el 75% de la superficie bruta construida habitualmente ocupada.

- Para garantizar la **calidad de las vistas** y facilitar la conexión entre los ocupantes del edificio y el ambiente natural exterior, se garantizará una línea directa de visión hacia el exterior a través de un acristalamiento en al menos el 75% (90% si se busca comportamiento ejemplar) de toda la superficie bruta construida habitualmente ocupada. Las vistas incluirán zonas vegetadas, cielo o movimiento y con un factor de visión 3 o mayor.



1.6 Superficies

Tabla resumen de superficies

Planta Sótano (Aparcamiento + Animalario)

Animalario	544,40
Animalario (vestuarios personal)	27,75
Animalario (almacenes/instalaciones)	62,90
Animalario (área de carga y descarga)	30,00
Rodadura + rampas	925,00
Plazas de aparcamiento (100 plazas)	1166,30
Almacenes/ Instalaciones	177,65
Distribuidores	40,00
Núcleos verticales (Escaleras + Ascensor)	37,60
Total útiles sótano	3011,60
Total construidas sótano	3215,30

Planta Baja (Aulas)

Aulas 1 (3x75)	225,00
Aulas 2 (4x180)	720,00
Aulas 3 (3x270)	810,00
Aseos	50,00
Foyer Principal	383,00
Distribuidores	246,75
Núcleos verticales (Escalera + Ascensor)	55,25
Exterior cubierto (50%)	144,00
Total útiles Planta Baja	2634,00
Total construidas Planta Baja	2810,00

Planta Primera (Laboratorios)

Laboratorios (7x180)	1280,00
Aseos	50,00
Distribuidores	332,80
Núcleos verticales (Escalera + Ascensor)	55,25
Zona de descanso	83,00
Exterior cubierto (50%)	80,00
Total útiles Planta Primera	1881,05
Total construidas Planta Primera	1955,00

Planta Segunda (Despachos)

Despachos (78 despachos)	1054,00
Aseos	50,00
Distribuidores	524,15
Núcleos verticales (Escalera + Ascensor)	55,25
Zonas comunes	226,45
Total útiles Planta Segunda	1909,85
Total construidas Planta Segunda	2069,00

Planta Tercera (Despachos)

Despachos (78 despachos)	1054,00
Aseos	50,00
Distribuidores	554,15
Núcleos verticales (Escalera + Ascensor)	55,25
Total útiles Planta Tercera	1713,40
Total construidas Planta Tercera	1894,00

Planta Cuarta (Despachos)

Despachos (44 despachos)	599,55
Aseos	50,00
Distribuidores	290,55
Núcleos verticales (Escalera + Ascensor)	55,25
Total útiles Planta Cuarta	995,35
Total construidas Planta Cuarta	1050,00

TOTAL ÚTILES SOBRE RASANTE

TOTAL CONSTRUIDAS SOBRE RASANTE

TOTAL CONSTRUIDAS BAJO RASANTE

9133,65

9800,00

3215,30

2. Coste estimado de la ejecución

Resumen del presupuesto

Capítulo 01	Actuaciones previas	67.900	0,97%
Capítulo 02	Movimiento de tierras	149.800	2,14%
Capítulo 03	Cimentaciones	364.700	5,21%
Capítulo 04	Estructuras	1.549.800	22,14%
Capítulo 05	Impermeabilización y aislamientos	87.500	1,25%
Capítulo 06	Cubiertas	266.700	3,81%
Capítulo 07	Revestimientos	870.100	12,43%
Capítulo 08	Albañilería	173.600	2,48%
Capítulo 09	Fachadas	410.200	5,86%
Capítulo 10	Carpintería y Cerrajería	259.700	3,71%
Capítulo 11	Instalaciones	1.702.400	24,32%
Capítulo 12	Equipamiento y mobiliario	680.400	9,72%
Capítulo 13	Urbanización exterior	135.800	1,94%
Capítulo 14	Control de Calidad	73.500	1,05%
Capítulo 15	Seguridad y Salud	129.500	1,85%
Capítulo 16	Gestión de residuos	78.400	1,12%
Total Ejecución Material		7.000.000	100,00%

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad expresa de siete millones de euros.