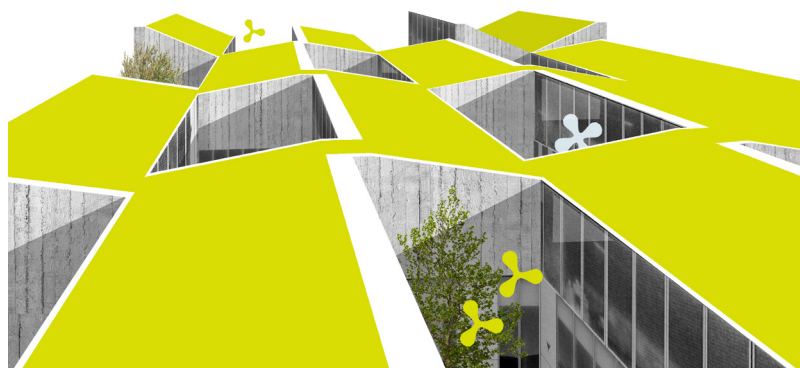


de tramas y ovejas

Concurso de proyectos para la construcción de un edificio para Ciencias Biomédicas en el campus de Getafe de la Universidad Carlos III de Madrid. Mayo 2018



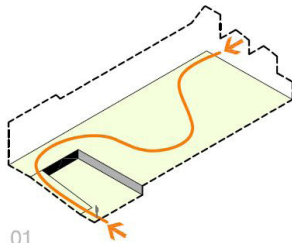
Sólo el orden permite la libertad, decía Goethe. El sistema en sí mismo no dicta la forma de edificar en el espacio que define, es un tablero abierto a la libertad. Como el pentagrama a la música, la trama garantiza cierta cohesión, cierta continuidad. La arquitectura establecida como fondo permite que sea la vida la que emerja.



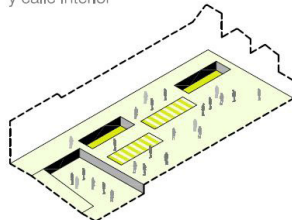
Estrategia de emplazamiento. Situarse en los bordes y liberar el interior

El nuevo edificio de Ciencias Biomédicas se ubica en la zona sur del solar configurando un nuevo límite del campus. Además, se propone resolver la ubicación del futuro edificio (7.370m² de edificabilidad y de altura baja más tres) en una pieza lineal que define con claridad el límite noroeste en contacto con la avenida Federica Montseni. Ambos edificios al desplazarse de manera centrífuga hacia los bordes, contribuyen junto con el resto de edificios del campus, a delimitar un área vacía interior en el parcela que se propone como un gran espacio al aire libre, al que denominaremos “foro”.

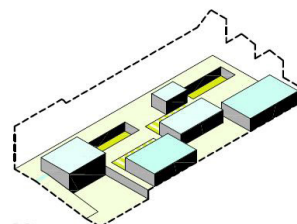
Este lugar, convertido en plaza o foro, actúa como un ámbito de reunión de los estudiantes, docentes e investigadores y también de trabajo y estudio al aire libre; una nueva plaza de actividades colectivas que contribuye a la creación de un lugar identificativo de la Universidad Carlos III de Madrid



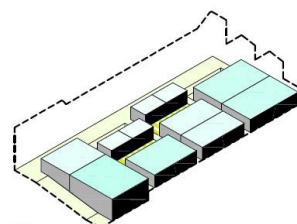
01 Aulas en planta baja a dos niveles y calle interior



02 Espacio continuo de trabajo



03 Espacio híbrido: espacio continuo de trabajo y aulas diferenciadas



04 Espacio fragmentado Aulas: 2000 m²

Estrategia del edificio. La trama. Orden y versatilidad

La propuesta se presenta como una trama o tablero en el cual se opera mediante piezas y elementos sencillos, definidos mediante sistemas constructivos seriados, y que admiten diferentes colocaciones o crecimientos: nave, patio, lucernario, viga, celosía, etcétera

Programa

El edificio propone un espacio-aula continuo que funciona como una doble planta baja, cuyo recorrido o calle interior enlaza los accesos a diferentes niveles. Dicho espacio se protege e ilumina mediante el tejido matriz de llenos y vacíos de las plantas superiores. El programa de despachos y dependencias administrativas se agrupa en las dos últimas plantas y su organización en matriz permite dotar a los departamentos/áreas de conocimiento de independencia y privacidad sin perder la beneficiosa conexión entre ellos. Los despachos y áreas administrativas se agrupan en pequeñas hileras a modo de pabellones orientados a norte. Esta disposición dentro de la matriz del proyecto aporta una clara organización y la luz más estable y apta para el trabajo. Los espacios de investigación -laboratorios y animalario- se sitúan en contacto con el suelo, ligeramente hundidos, en una planta extensiva y fácilmente reconfigurable de trabajo que se abre hacia el norte y que recibe a su vez luz cenital de los patios. Esta posición dentro del edificio los dota de cierta independencia de funcionamiento, accesos y carga/descarga.

Espacio de aprendizaje

El espacio-aula se genera mediante una estrategia de agregación de piezas o naves. En él, los patios y lucernarios distribuyen y caracterizan un recinto de aprendizaje, mientras que un sistema modular de compartimentación permite conectar o individualizar las aulas según las necesidades. Esta configuración variable y completamente flexible



Conexión con el campus. Foro y jardín de ligeras topografías

permite disponer de un espacio fragmentado de aulas o un lugar continuo, más informal, adecuado para el desarrollo del Blended Learning. El aula cerrada y definida existe cuando se necesita.

El programa de aulas se complementa con un espacio de gran altura, capaz de funcionar como un espacio de eventos o aula de gran formato/aula magna. Su particular situación en el edificio, en contacto directo con plano del suelo del campus, permite extender la actividad académica al exterior, generando un foco de atracción y centralidad en la universidad.

Espacio ha-ha

En la fachada norte del edificio, entre la plaza y la propia construcción, se plantea un espacio exterior de trabajo, accesible desde el aula-auditorio (+627.50). Este lugar se configura como un ha-ha: un espacio ligeramente hundido en la sección del terreno, rodeado por un suave talud ajardinado que le confiere privacidad.

Accesos peatonales

Se plantean dos accesos al edificio a diferentes niveles que permiten resolver la diferencia de cota entre el campus y la vía que lo rodea. Al oeste, un acceso directo al espacio-aula, (a cota +631) con un carácter más institucional. Al este, en la cota +627,50, un doble acceso relacionado directamente con el campus. Por una parte una entrada al vestíbulo sur del edificio que permite acceder directa e independientemente a la zona de laboratorios; y por otra un acceso vinculado al espacio-aula de gran formato, situada en la fachada norte del edificio.

Los diversos accesos definen la doble planta baja y el recorrido o calle interior del edificio facilitando la accesibilidad y evacuación de las personas y el suministro de material. La configuración de los accesos y recorridos permite tanto un modelo de recorrido libre por el interior del edificio, como la implantación de un control de accesos según usuarios y horarios en caso de considerarse necesario, especialmente en zonas sensibles como laboratorios y/o animalario.

La disposición del acceso oeste podría permitir además el acceso independiente al centro en caso de que el Campus se encontrara cerrado.

Acceso rodado. aparcamiento

Se ha preferido en la propuesta situar la totalidad de plazas de aparcamiento necesarias bajo rasante y prescindir de este modo de plazas de aparcamiento en superficie que podrían afectar a la vida y paisaje del campus. Se ha fomentado el uso de la bicicleta situando varios aparcamientos en los accesos al edificio.

El acceso al aparcamiento subterráneo y al área de carga/descarga, también situada en la planta sótano (+624.00) se propone en el límite sur de la parcela, desde la calle Carabanchel. Esta posición permite eliminar este elemento rodado del área central del campus. En dicha planta sótano se sitúan también archivos y cuartos de instalaciones que podrán hacer uso de dicho acceso rodado.

Conexiones verticales

Se plantean dos núcleos de circulación vertical en la fachada sur complementados por dos núcleos de emergencia situados en la fachada norte. Se entiende que la escalera de mayor formato (lado oeste) junto con la rampa italiana del recorrido del espacio-aula, resuelven, a pie, la mayoría de las circulaciones de las áreas con mayor carga de uso.

Paisaje

Se propone un tratamiento del espacio libre, que termina de dibujar y que acentúa el diseño del parque lineal previsto, mediante la incorporación ligeras topografías, construidas con las tierras procedentes de la excavación de las obras del edificio y que configurarán un paisaje variado y pintoresco.

Los parterres y caminos propuestos, estarán definidos con vegetación tapizante de bajad demanda hídricas y árboles que dotarán de sombra a los espacios y recorridos exteriores. Todas las especies vegetales serán locales (nativas y/o adaptadas).

Envolvente, filtros y cubierta verde

Los espacios del edificio se abren al campus, buscando la luz norte y las vistas al espacio exterior del campus. Una serie de filtros sucesivos protegen al edificio y configuran la fachada: vidrios bajo emisivos, paneles verticales de gran formato, tejidos metálicos de diferente densidad y plantas trepadoras en los patios. Las fachadas más expuestas a la radiación solar se resuelven mediante paneles prefabricados de hormigón/GRC texturados. El edificio contará con una cubierta verde con suaves inclinaciones que dialoga con las ligeras topografías propuestas para los jardines del campus.

Acuerdo y construcción. racionalidad, orientación, versatilidad, economía y sentido común

El edificio aspira a relacionarse de forma adecuada con los recursos y el clima del lugar en donde se sitúa, aprovechando sus potencialidades y su riqueza natural. Prácticamente, la totalidad del edificio propuesto puede articularse a partir de elementos prefabricados --estructura metálica, paneles de fachada, losas alveolares-- que permiten construir la estructura y la envolvente con cierta rapidez. El carácter geométrico de la trama que lo configura facilita un alto grado de prefabricación en todos sus elementos, aprovechando que la mayoría de las luces y cargas son uniformes.

El interior podrá quedar dividido para cumplir con las necesidades de uso mediante paneles y mobiliario fácilmente desmontables, de forma que las estancias puedan variar su configuración de acuerdo a los módulos constructivos, sin que este cambio requiera de obras de cierta consideración, sino que pueda adaptarse a las necesidades futuras e indeterminaciones de la vida del edificio. El montaje en seco garantiza la posibilidad de recuperar y reutilizar la mayoría de los componentes en aplicaciones futuras.



Alzado Este

Se hacen necesarias, entre otras cosas, racionalidad, orientación, versatilidad, economía y sentido común, unidas a la contratación de empresas locales y el uso de materiales de fabricación o procedencia cercana.

Hay que considerar que el presupuesto de ejecución material asignado al proyecto y estimado inicialmente (para 10.000m² sobre rasante y 2.500m² bajo rasante), es realmente muy ajustado a la ambición del mismo. Entendemos que será necesaria la máxima implicación de todos los agentes involucrados para llegar a un consenso y un equilibrio entre el presupuesto disponible y los anhelos y aspiraciones de un edificio universitario, institucional y público y las obligadas necesidades actuales de eficiencia energética. En algunos casos como por ejemplo en la geotermia o los controles centralizados de iluminación, etcétera— se exigen importantes inversiones iniciales.

Sostenibilidad

Los parámetros fundamentales que se van a tener en cuenta en el diseño del edificio y las instalaciones son: el confort como parámetro básico, la flexibilidad —la universidad requiere cambios de forma continua: nuevos planes de estudio, nuevas carreras, nuevas líneas y equipos de investigación, etcétera— y los altos consumos de energía.

El consumo medio de energía en un complejo de este tipo se divide, de forma general, en los siguientes apartados:

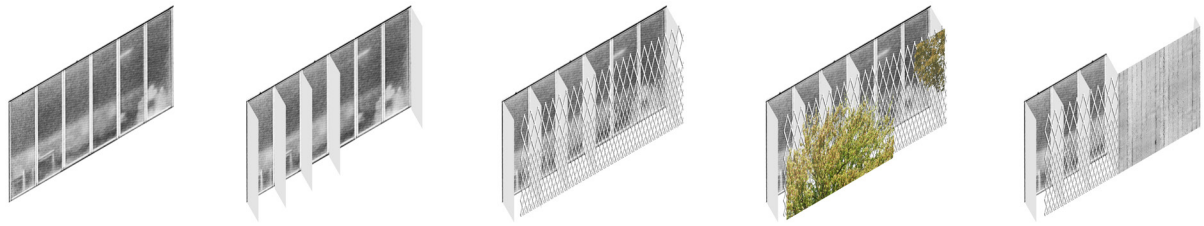
- * Generación Climatización (energía frigorífica y calorífica): 50%
- * Distribución climatización (ventilación y bombeo): 15%
- * Iluminación: 20%
- * Otros aparatos eléctricos: 15%

Sostenibilidad: generación y distribución de climatización

Con el objetivo de reducir el consumo de energía frigorífica (principalmente) y la calorífica, tanto en generación como en distribución, se proponen las siguientes medidas:

Pasivas: protegiendo la envolvente del edificio.

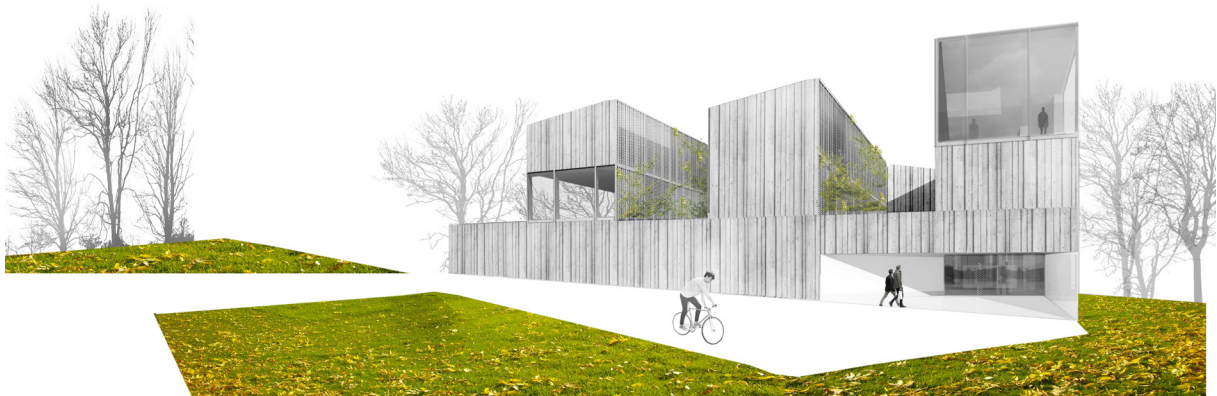
- * Cubierta vegetal: permite la absorción por parte de las plantas de la radiación solar incidente sobre la cubierta. Dicha radiación es empleada por la planta en procesos fotosintéticos y biológicos que tienen



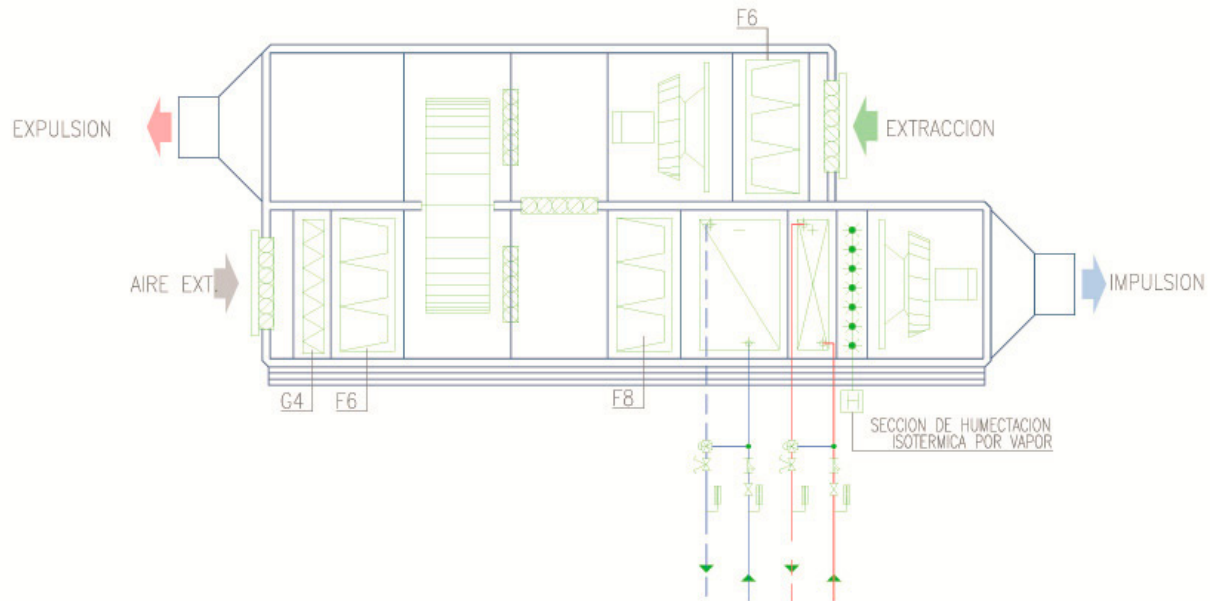
Tejidos de fachada.

como consecuencia una reducción en la transmisión de calor a otras capas de la cubierta.

- * Protección frente a la radiación solar: se diseñará una envolvente con una elevada protección frente a la radiación solar. Hay que tener en cuenta que un edificio de estas características, la carga térmica debida a la radiación suele suponer entre un 40 y un 50% de la carga térmica total.
- * Envolvente bajo nivel de transmisión: se propone diseñar una envolvente con un bajo nivel de transmisión previendo ventanas con bajo coeficiente de transmisión y elevados espesores de aislamiento tanto en muros como cubiertas (añadido a la vegetal).
- * Activas: buscando, en primer lugar, la reducción de las cargas térmicas internas y, a continuación, diseñando un sistema de generación y distribución energética eficiente y flexible.
- * Reducción cargas internas: las únicas cargas térmicas internas que son “controlables” en el diseño son las generadas por la iluminación. Se propone un sistema de iluminación regulable capaz de ajustar el flujo lumínico, de forma precisa y en todo momento, a las necesidades del usuario reduciendo, consecuentemente, la energía calorífica disipada.
- * Ajuste del consumo de energía: en un edificio de estas características en las que el usuario, normalmente, no está preocupado por el consumo de energía y que requiere flexibilidad y rapidez en la respuesta térmica (aulas que se ocupan o vacían permanentemente; despachos que se utilizan de forma esporádica; etcétera) se propone diseñar un sistema con baja inercia, capaz de adaptarse a las necesidades de cada momento y gobernado por un sistema de gestión que, entre otras cosas, permita encender/apagar la climatización de un aula, despacho, laboratorio, etcétera bien por horario, detector de presencia, contacto magnético en ventana, etcétera.
- * Reducción consumo energía en la generación: proyectando equipos eficientes, con altos niveles ESEER (se barajará la posibilidad de instalar parte de la central térmica con disipación del circuito de condensación a través de geotermia).
- * Reducción consumo energía en la distribución: proyectando equipos eficientes, con caudal variable, capaces de impulsar en todo momento la energía requerida en ese instante.
- * Sistema de Gestión Centralizado: dicho sistema será capaz de gobernar toda la instalación de



Alzado Oeste



climatización de forma centralizada y eficiente. Permitirá, además, que cada espacio sea gobernado, si así lo permitiese el gestor del edificio, por el usuario.

- * Altos niveles de recuperación en el aire de ventilación: un edificio de estas características, con altos niveles de ocupación previstos, será necesario diseñar unos climatizadores de alta eficiencia. De forma general, se plantea un diseño de climatizador con la siguiente configuración:

La configuración representada en la imagen anterior estará formada por las siguientes secciones:

Sección impulsión

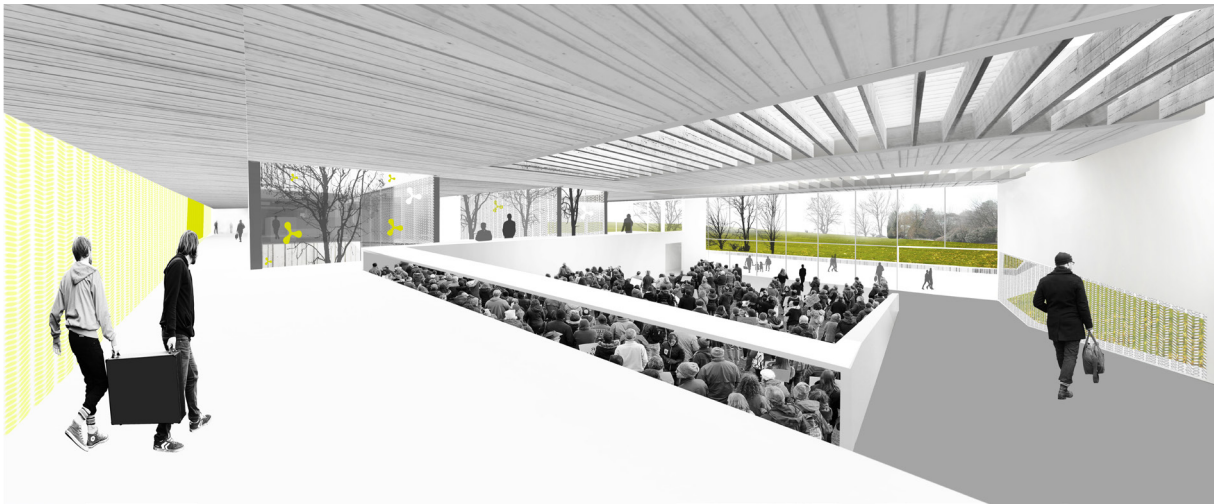
- * Prefiltro G4
- * Filtro F7
- * Recuperador de rueda higroscópica de sorción con una eficacia superior a 80%.
- * Compuertas de by-pass entre impulsión y retorno.
- * Filtro F9
- * Sección de batería frío.
- * Sección de batería calor.
- * Sección de humidificación mediante lanza de vapor.
- * Ventilador de impulsión EC. Ventilador tipo tangencial con transmisión directa y variador de frecuencia.
- * Sección retorno
- * Filtro F7
- * Ventilador de retorno EC. Ventilador tipo tangencial con transmisión directa y variador de frecuencia.
- * Compuertas de by-pass entre impulsión y retorno.
- * Recuperador rueda higroscópica de sorción con una eficacia superior a 80%.

Las principales medidas de eficiencia energética adoptadas en el diseño del climatizador son las siguientes:

- * Incorporación en todos aquellos climatizadores que no sean del tipo "todo aire exterior", de sección

de free-cooling entálpico, la cual permite un funcionamiento sin gasto en compresores de frío en periodos en que las temperaturas exteriores así lo permitan.

- * En todos los climatizadores, se prevé instalar sección de recuperación que permite el intercambio de calor entre el aire de expulsión y el aire exterior. La eficacia de los recuperadores será superior al 80 %.
- * Incorporación de ventiladores de caudal variable en aquellos espacios con ocupación variable, consiguiéndose mediante este sistema un ahorro importante en el consumo de energía.
- * Instalación de sondas de calidad de aire (CO₂) para controlar la tasa de aire de ventilación necesaria en cada momento.



GRAN AULA. versatilidad de uso y conexión del aula con el campus

Sostenibilidad: iluminación

Teniendo en cuenta que un edificio de estas características el consumo energético derivado de la iluminación supone, aproximadamente, el 20% del consumo total, pero que además, de forma indirecta y debido a su disipación calorífica en el funcionamiento, afecta al consumo energético de la climatización, se propone un sistema de alumbrado sostenible con las siguientes características:

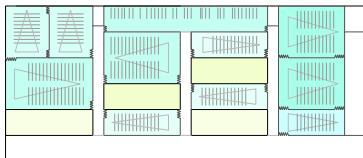
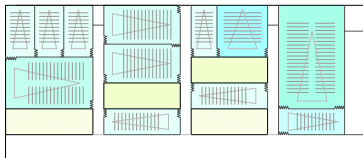
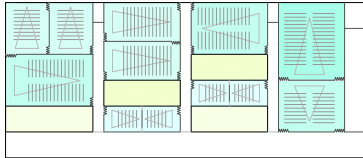
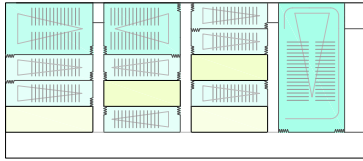
- * Luminarias de alto rendimiento: con reflectores y lámparas de alta eficiencia (110 – 120 lúmenes/W), con capacidad de regulación e integración con un sistema centralizado con protocolo de comunicación DALI.
- * Sistema de control alumbrado centralizado: capaz de controlar y regular cada luminaria de forma individual adaptando, en todo momento, el flujo de cada una a las necesidades dependiendo de la luminosidad exterior o de la demanda interna. Este sistema dota, además, al edificio de una flexibilidad total. Da la posibilidad, además, a que el usuario, siempre que el gestor del edificio se lo permita, pueda actuar y regular su espacio de trabajo.

Sostenibilidad: aguas pluviales

Se propone realizar una captación de aguas pluviales que se canalizarán a un aljibe que se situará en el sótano del edificio.

El aljibe tendrá una doble función. En primer lugar, servirá como agua para el riego y, en segundo, como elemento refrescante del aire tomado del exterior en verano.

Se propone construir un aljibe en el sótano del edificio con un volumen de 500 m³, que tendrá una



BLENDED LEARNING

Diversas posibilidades de organización de las aulas. (forma tradicional y formas continua y activa)

configuración en forma de laberinto con el fin de lograr una mayor superficie de intercambio entre el aire exterior y la lámina de agua.

Por lo tanto, el aire tomado del exterior tendrá un recorrido lo suficientemente largo para humectarse y refrigerarse todo lo posible.

Sostenibilidad: paneles solares

Se propone la instalación de un sistema de paneles solares térmicos para dar apoyo a la producción de agua caliente sanitaria del edificio.

Se propone, además, la instalación de un sistema de paneles solares fotovoltaicos con el fin de reducir la demanda de energía eléctrica de la acometida convencional.

Programa de superficies

Por usos:

Despachos (200 uds o equivalentes de trabajo):	3.075,40 m ²
Espacio aulas:.....	2.152,10 m ²
Laboratorios:.....	1.355,80 m ²
Animalario:.....	641,10 m ²
Circulaciones y servicio:.....	2.511,50 m ²
Total usos:.....	9.735,90 m ²

Superficies construidas SR:

planta acceso: +628,50.....	3.174,20m ²
planta acceso: +630,00.....	2.311,30m ²
planta despachos: 635,50.....	2.125,20m ²
planta despachos: 638,30.....	2.125,20m ²
Total Superficies construidas: SR.....	9.735,90m ²

Superficie bajo rasante:

100plazas x 25m²/plaza 2.500m²
 Instalaciones y almacenes según necesidades.



Presupuesto

Demoliciones y trabajos previos.....	103.825
Movimientos de tierras	77.511
Cimentación.....	490.996
Estructura.....	943.915
Albañilería.....	671.944
Revestimientos.....	934.810
Cubierta	397.005
Aislamientos e impermeabilizaciones	105.493
Fachadas, carpintería exterior y vidrios	1.114.953
Carpintería de madera.....	59.983
Cerrajería	104.323
Instalaciones.....	1.738.471
Urbanización.....	82.125
Pintura	138.642
Varios.....	39.004
 Total PEM	 7.000.000 e



Madrid, mayo de 2018