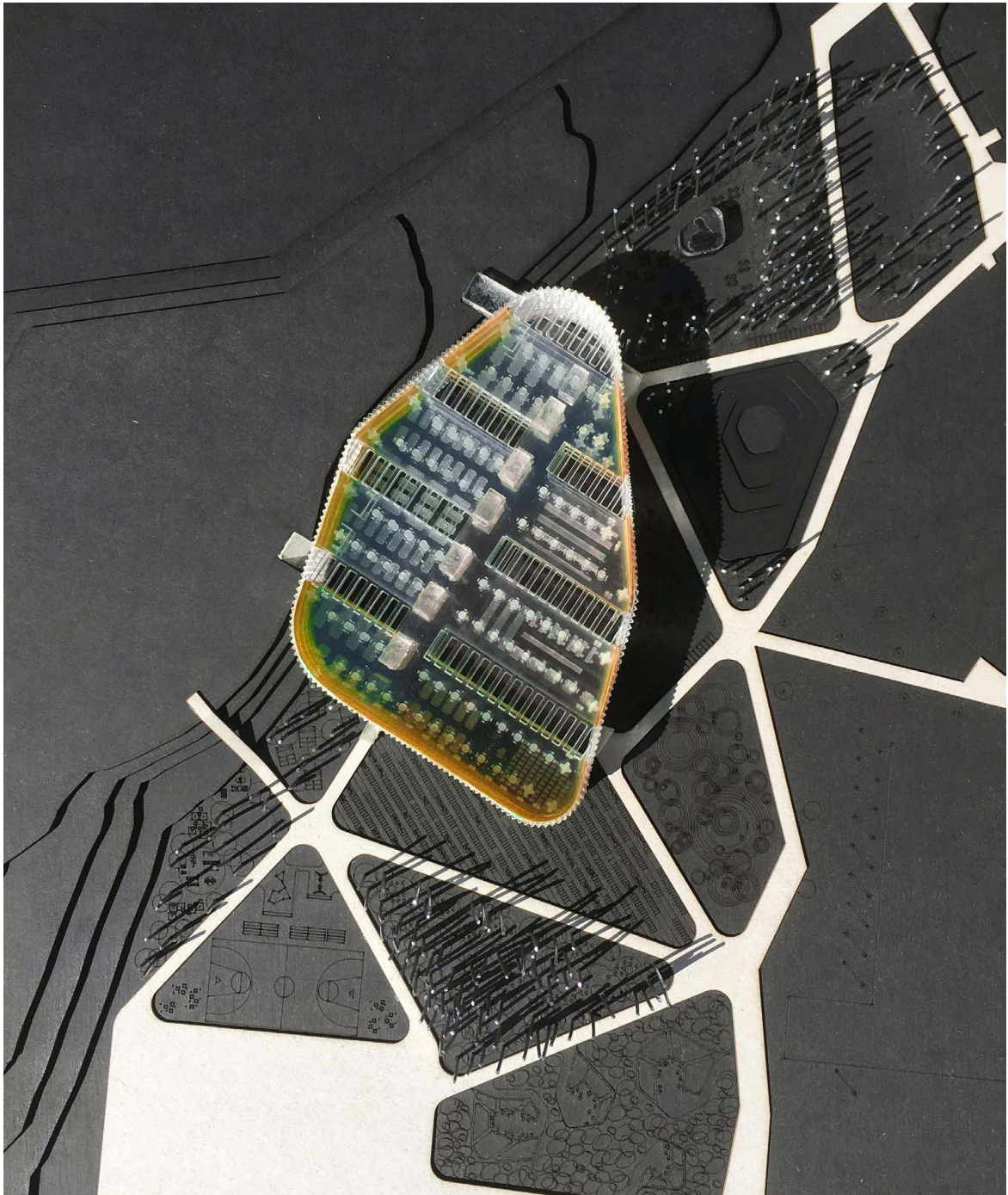


MEMORIA ~~EFFECTO INVERNADERO~~

*Concurso de proyectos con intervención de
jurado para la construcción de un edificio para
Ciencias Biomédicas en el campus de Getafe
de la Universidad Carlos III de Madrid*



EFICIENCIA Y HABITABILIDAD

Estas son las dos premisas en las que se basa esta propuesta para el edificio de Ciencias Biomédicas en el Campus de Getafe de la Universidad Carlos III de Madrid. El desarrollo sostenible de este nuevo edificio en el campus pretende ofrecer las mejores condiciones de uso, el menor coste, tanto de ejecución como de uso y mantenimiento, así como permitir el desarrollo posterior previsto con la mayor flexibilidad.

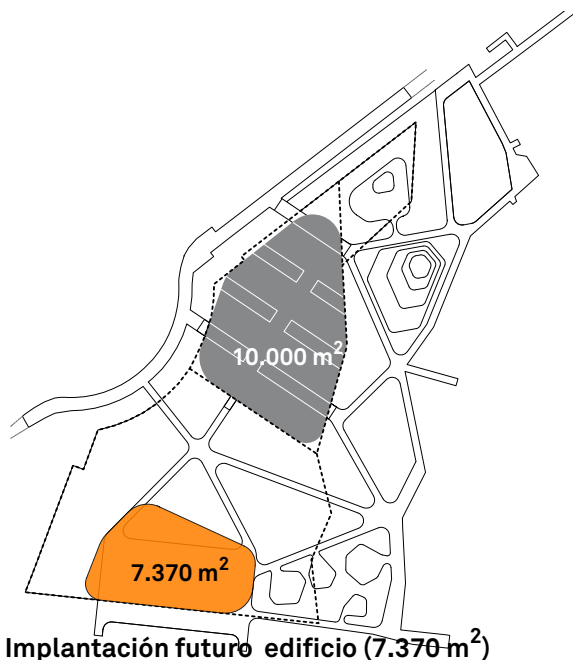
De la misma manera que elegimos nuestras prendas de vestir para adecuarnos a las distintas condiciones climáticas a lo largo del día y del año, la envolvente de los edificios deberían explotar sus posibilidades para adaptarse a estas diferentes condiciones consumiendo los mínimos recursos materiales, y energéticos. Para ello es deseable que esta flexibilidad esté basada en estrategias sencillas de aprovechamiento de las características pasivas de los materiales y la forma, limitando la complejidad técnica para reducir los gastos de construcción y de mantenimiento, sin renunciar a unas buenas prestaciones.



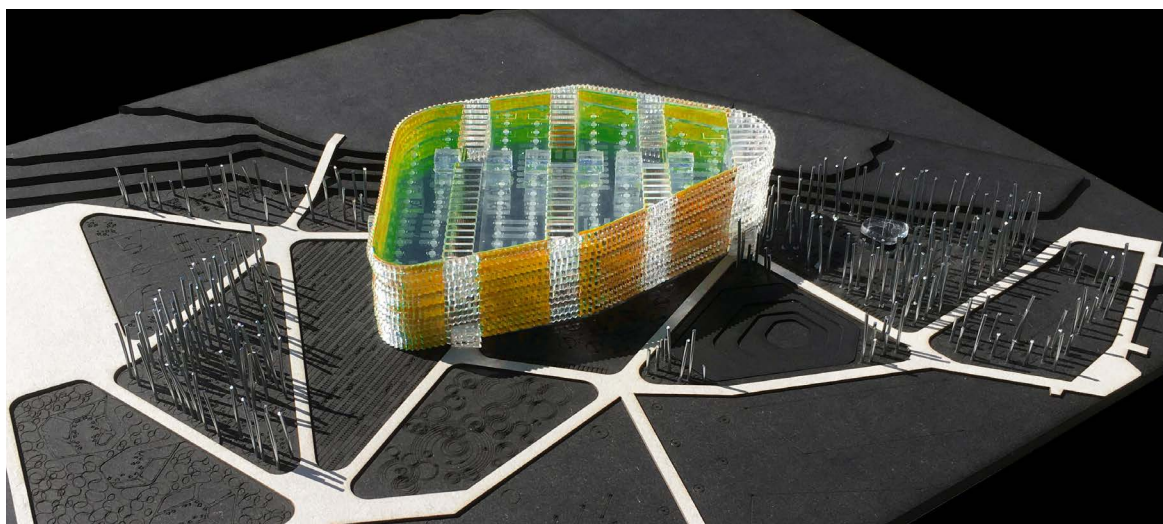
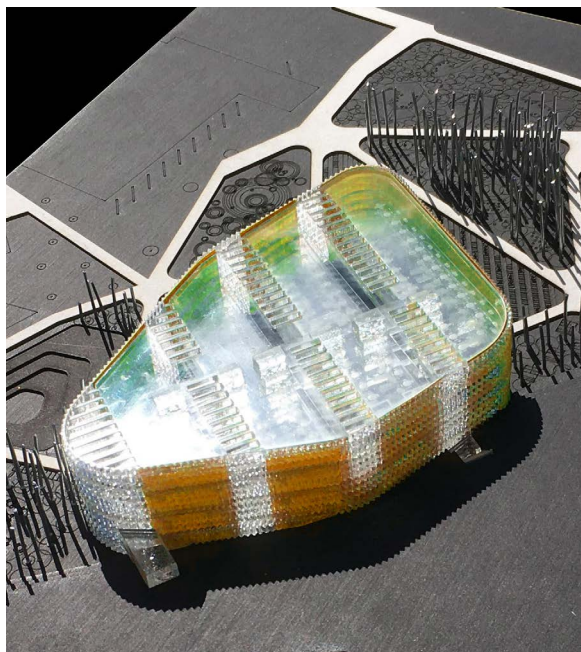
Concurso de proyectos con intervención de jurado para la construcción de un edificio para **Ciencias Biomédicas en el campus de Getafe de la Universidad Carlos III de Madrid**

MÍNIMA HUELLA

La implantación de la propuesta se concentra en reducir su huella al mínimo, respetando la zona A, para limitar su impacto sobre el entorno y dar la mayor capacidad de movimiento a las futuras intervenciones para agotar los 7.370 m² restantes.



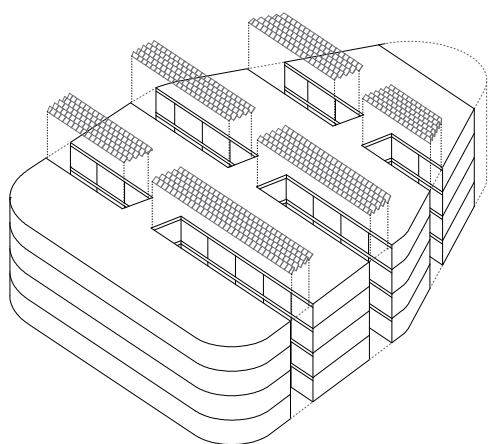
Implantación futuro edificio (7.370 m²)



Concurso de proyectos con intervención de jurado para la construcción de un edificio para **Ciencias Biomédicas en el campus de Getafe de la Universidad Carlos III de Madrid**

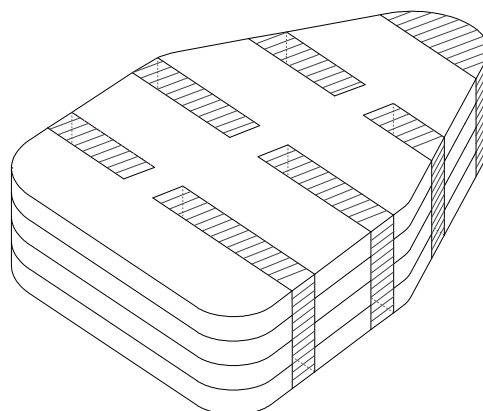
FACTOR DE FORMA VARIABLE

La construcción de un espacio habitable supone un compromiso entre dos extremos: el aislamiento máximo de su interior en beneficio de la eficiencia energética, y su exposición máxima, para obtener iluminación, ventilación y relación con el entorno. La solución intermedia entre ambos extremos viene determinada por el factor de forma de una construcción, que es la relación entre la superficie de la envolvente y su volumen albergado. El mejor factor de forma para adaptarse a un clima continental con diferentes estaciones como el que corresponde con la Meseta Central es uno variable. Por ello se propone una envolvente cambiante que permite convertir los vacíos interiores en invernaderos en los meses más fríos, y ventilarlos en las estaciones cálidas, además de protegerlos del soleamiento. La alternancia de estos espacios exteriores permite duplicar el factor de forma del edificio entre $0,13 \text{ m}^2/\text{m}^3$ y $0,26 \text{ m}^2/\text{m}^3$ y de manera sencilla mediante la apertura de paneles practicables y protectores solares.



Patios abiertos con protección solar

envolvente : 9.028 m^2
 volumen : 34.395 m^3
 factor de forma : $0,26 \text{ m}^2/\text{m}^3$



Patios invernadero

envolvente : 6.387 m^2
 volumen : 46.875 m^3
 factor de forma : $0,13 \text{ m}^2/\text{m}^3$

ENVOLVENTE EXTERIOR

La fachada exterior se muestra más transparente hacia los espacios interiores donde el clima y soleamiento está controlado, y limita sus huecos al máximo en el perímetro en función de la orientación y del programa funcional. Las aperturas son mínimas en la parte de poniente, donde el soleamiento es más desfavorable, y en la que además se encuentra el vial más importante que implicará mayor contaminación acústica. Sin embargo los huecos son más numerosos hacia el este en relación con los espacios públicos peatonales del campus.

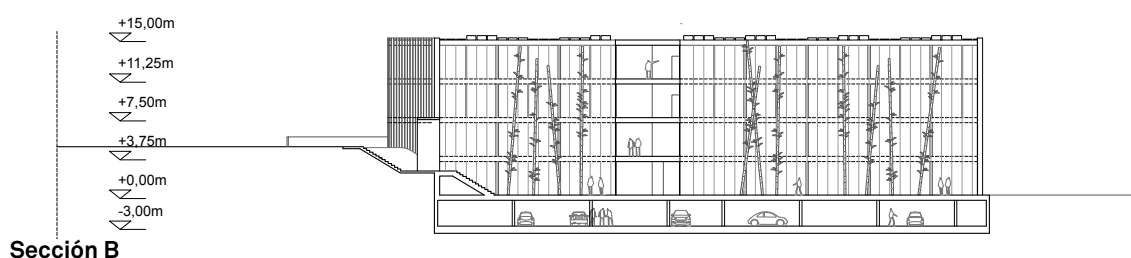
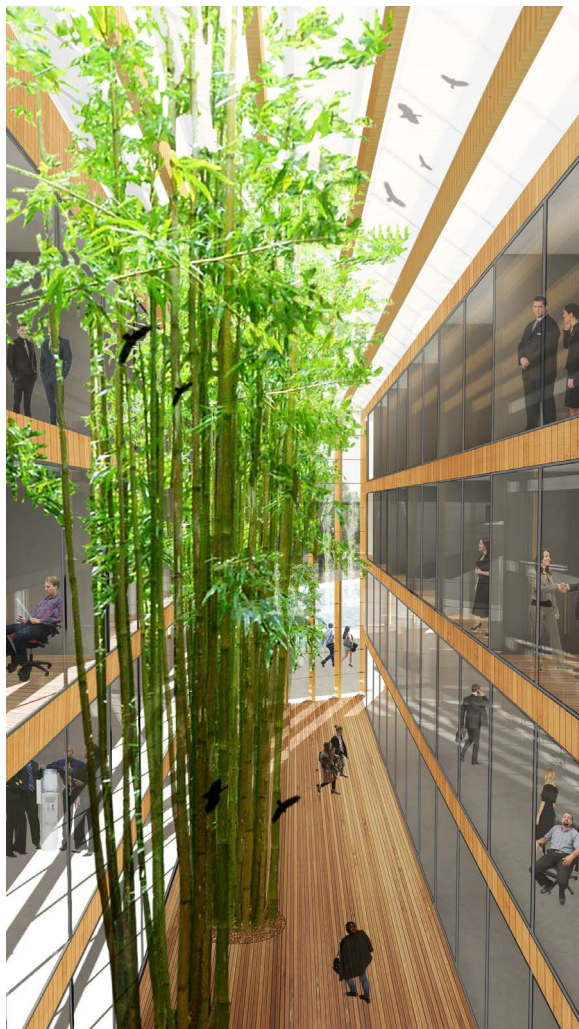
El cerramiento de los patios será transparente y practicable para permitir una configuración cerrada en invierno que permita la entrada de la luz y acumular la energía del sol como un invernadero. Los grandes ventanales de aulas, laboratorios y despachos estarían abiertos a estos patios y limitarían considerablemente sus pérdidas energéticas por no estar en contacto directo con el exterior, sino con un espacio intermedio cerrado, no calefactado activamente. De manera inversa, en los meses cálidos estos cerramientos podrían abrirse completamente, acompañados por unos toldos de protección solar dispuestos en la cubierta superior por fuera para mitigar la insolación estival. Los grandes huecos que dan al interior patio se verían también protegidos del soleamiento directo. Se pretende con esto optimizar las características energéticas de la envolvente, con un recurso sencillo de cerramiento transparente practicable que afectaría a una superficie muy reducida, es decir a las cubiertas y laterales de los patios, pero con un impacto en todo el volumen del edificio.



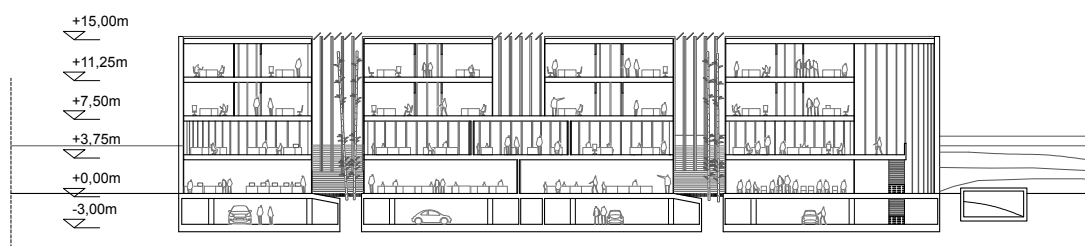
Concurso de proyectos con intervención de jurado para la construcción de un edificio para **Ciencias Biomédicas en el campus de Getafe de la Universidad Carlos III de Madrid**

JARDINES INTERIORES

La habitabilidad de los usos del programa previsto se verán beneficiadas por su relación con un exterior controlado tanto desde el punto de vista del soleamiento, como de la contaminación acústica y distracción del entorno. Estos espacios intermedios variables a lo largo del año, tendrán una vegetación vertical que permita suficiente frondosidad para garantizar cierta intimidad entre los diferentes aulas y despachos. Las características de invernadero que ofrecen estos espacios en los meses más fríos permiten el cuidado viable y económico de diversas especies. La climatización de cada unidad interior se prevé individualizada, pero sin ventanas practicables para garantizar su sostenibilidad y eficiencia energética. La calidad del aire y sus renovaciones necesarias se realizarán según sistemas de regulables que aprovechen la energía del aire viciado mediante intercambiadores propios de los estándares de PassivHaus.



Sección B



Sección A

Concurso de proyectos con intervención de jurado para la construcción de un edificio para **Ciencias Biomédicas en el campus de Getafe de la Universidad Carlos III de Madrid**

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

La sustitución de un m³ de hormigón armado por el volumen mecánicamente equivalente aproximado de madera laminada (1,5 m³) supone un ahorro de emisiones de CO₂, que equivale a más de 1.638 kg de CO₂.¹

Se propone la ejecución de la estructura portante del edificio mediante madera microlaminada, un producto constituido por láminas de 3 mm de espesor, de madera de abeto, unidas mediante prensado a alta temperatura con resinas fenólicas resistentes a la intemperie. Una consideración de la “energía incorporada” en los materiales nos invita a apostar por los materiales reciclados en sus diferentes aplicaciones posibles: granulados pétreos, metálicos y orgánicos provenientes del reciclado. La propuesta se inspira en los principios “de la cuna a la cuna” enunciados de por Braungarten y McDonough.² Además el ahorro en peso del sistema constructivo conllevará otra serie de ventajas en su eficiencia energética y económica.

La ejecución de la estructuras de madera viven un auge en toda Europa, y logra procesos altamente industrializados que permiten una ejecución rápida y económica. La esbeltez de los soportes en el perímetro se compensa con la rigidez que ofrecen los núcleos de ascensores, escaleras y aseos a lo largo del eje central de la planta. La masividad concentrada en el núcleo y la ligereza en la fachada ofrece una mejor respuesta a las exigencias frente a incendios además de las ventajas estructurales y la mejor habitabilidad y permeabilidad de sus espacios.

La continuidad vertical de los núcleos permitirá un reparto homogéneo de las distribuciones verticales de las instalaciones, tanto de la planta de garaje y sus ventilaciones, como de los distintos usos. La comunicación directa entre instalaciones de cubierta y de sótano atravesarán las cuatro plantas de forma eficiente, y sin afecta a su uso, ni modificaciones de compartimentaciones futuras.

La bidireccionalidad de la planta favorecerá la organización de las instalaciones en distribuciones en peine, aprovechando la dirección de las estructuras unidireccionales de madera.

¹ Joan Sabaté, *Nulle estética sine ética*. Arquitectos CSCAE, 182. 2007

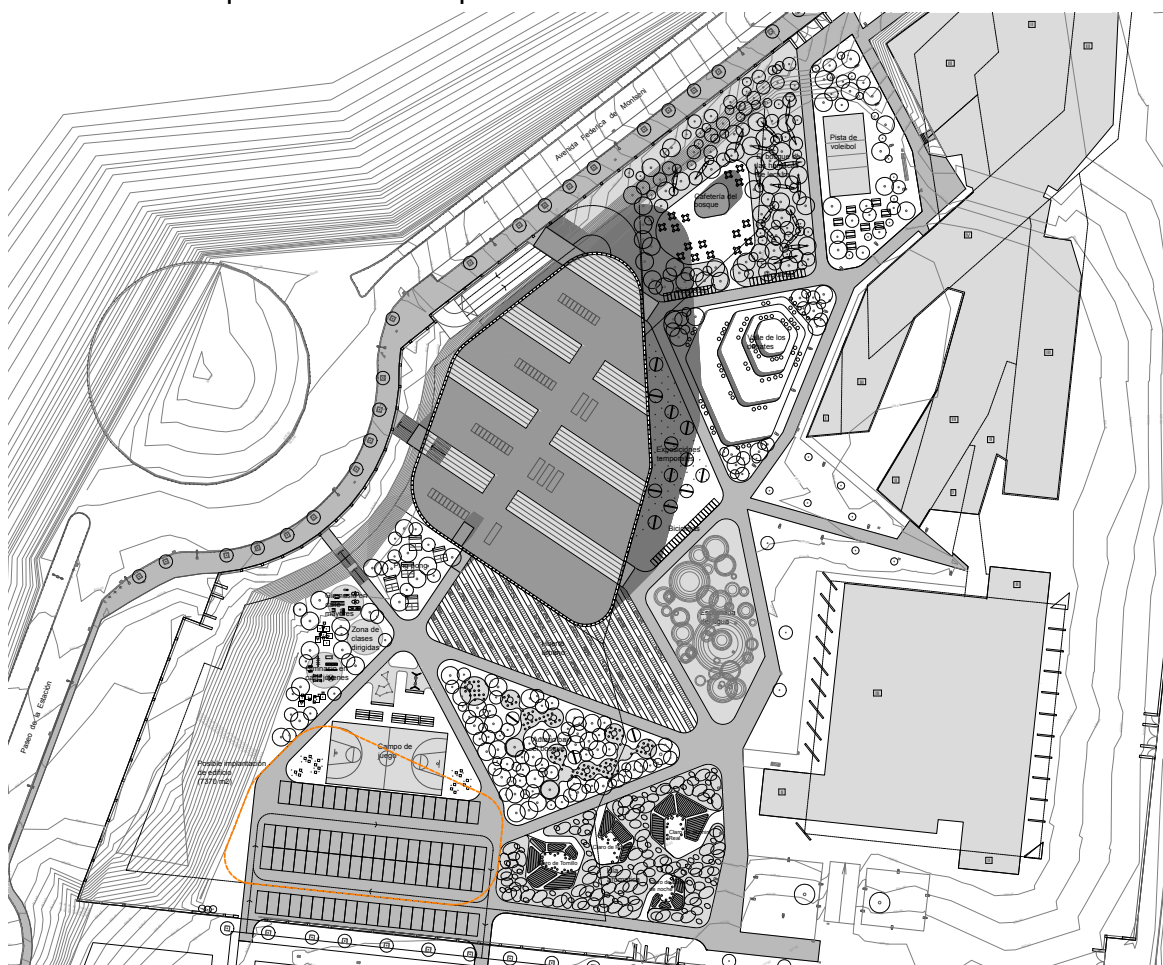
² M. Braungarten y W. McDonough. *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press, 2002

PAISAJE ARCHIPIÉLAGO

El tratamiento de los espacios exteriores es una colección de propuestas intercambiables en función de las necesidades definidas a lo largo del desarrollo del proyecto, en incluso variable a lo largo de la vida útil. Usos docentes, deportivos y de esparcimiento se combinan con diferentes condiciones de vegetación que combinan especies autóctonas y de bajo requerimiento hídrico con algunos ejemplares singulares por su condición aromática o de generación de sombra estacional.

Una red de caminos peatonales comunican los acceso principales del nuevo edificio con el aparcamiento exterior y el eje previsto que recorre el interior del campus. Su geometría pretende integrar la propuesta existente de eje peatonal en zig zag con la colección de islas de usos exteriores, a la vez de permitir una permeabilidad transversal entre la avenida Federica de Montseni y el interior de la manzana.

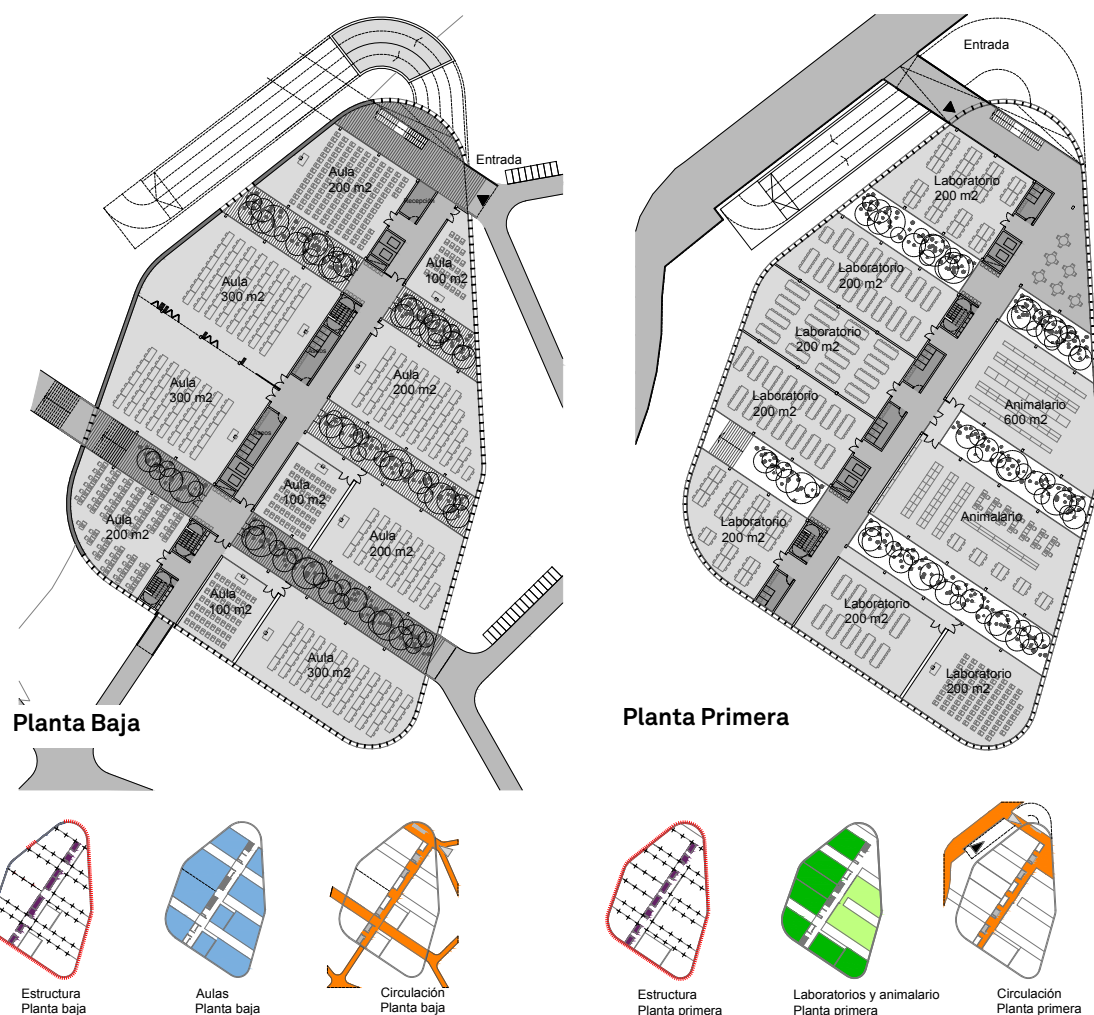
La implantación del futuro edificio se propone sobre el aparcamiento en superficie entendiendo que el nuevo edificio ofrecerá una dotación de plazas subterránea equivalente o adaptada a las nuevas necesidades.



Concurso de proyectos con intervención de jurado para la construcción de un edificio para **Ciencias Biomédicas en el campus de Getafe de la Universidad Carlos III de Madrid**

El tratamiento de los caminos peatonales exteriores tiene su continuidad en el interior del edificio, que presenta 5 accesos en su perímetro. El foyer principal, en la parte norte del edificio, es compartido por dos accesos a diferentes niveles. Uno en planta baja desde el interior de la manzana, y otro en la planta primera, directamente desde la avenida Federica de Montseni aprovechando el desnivel. Este vestíbulo principal puede restringir su uso si se quisiera segregar el acceso a los laboratorios y los despachos, respecto de las aulas. Las aulas podrían tener un acceso directo a través de los otros tres accesos que podrían ser más públicos y con acceso limitados a las plantas superiores del edificio. Un eje de comunicación atraviesa la planta en dirección norte sur y da servicio tanto a los núcleos de comunicaciones y aseos, como a cada uno de los usos principales en cada planta.

Las plantas de despachos se organizan con el mismo eje de circulación, con otros secundarios transversales para acceder a cada uno de los despachos.



PRESUPUESTO Y RESUMEN DE SUPERFICIES

RESUMEN DE CAPÍTULOS	PEM €	%
I.Movimiento de tierras	42.691,74	0,61
II.Demoliciones	275.046,76	3,93
III.Red de Saneamiento	22.395,67	0,32
IV.Cimentación	165.168,03	2,36
V.Estructura	848.935,69	12,13
VI.Albañilería	486.405,85	6,95
VII.Falsos techos	88.882,80	1,27
VIII.Cubiertas	221.857,06	3,17
IX.Aislamientos e impermeabilizaciones	216.958,01	3,10
X.Pavimentos y revestimientos	475.208,02	6,79
XI.Carpinterías	430.416,69	6,15
XII.Cerrajería	286.244,60	4,09
XIII.Fachadas	596.284,59	8,52
XIV.Vidriería	432.516,29	6,18
XV.Fontanería	22.395,67	0,32
XVI.Sanitarios	23.095,53	0,33
XVII.Instalaciones	600.483,77	8,58
XVIII.Detección y extinción incendios	54.589,43	0,78
XIX.Electricidad	566.190,41	8,09
XX.Aire acondicionado	424.117,91	6,06
XXI.Seguridad	48.990,52	0,70
XXII.Pinturas	222.556,92	3,18
XXIII.Complementos y varios	91.682,25	1,31
XXIV.Urbanización	251.251,37	3,59
Seguridad y salud	104.279,82	1,49
Total coste ejecución material	6.998.645,39	100,00
CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS	m²	
Planta sótano	(2.974,60)	
Planta baja	2.967,00	
Planta primera	2.437,50	
Planta segunda	2.348,40	
Planta tercera	2.238,00	
TOTAL s/r	9.990,90	