

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Arquitectura y Diseño Interior

INFRAESTRUCTURA DEL PAISAJE
Edificación híbrida en las orillas del río Manzanares

Paúl Alejandro Villacrés Lozada

Arquitectura

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Arquitecto

Quito, 22 de diciembre de 2021

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Arquitectura y Diseño Interior

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**INFRAESTRUCTURA DEL PAISAJE
Edificación híbrida en las orillas del río Manzanares**

Paúl Alejandro Villacrés Lozada

Nombre del profesor, Título académico

Juan Elvira Peña, Arq.

Quito, 22 de diciembre de 2021

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Paúl Alejandro Villacrés Lozada

Código: 00200771

Cédula de identidad: 1721159158

Lugar y fecha: Quito, 22 de diciembre de 2021

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETHeses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETHeses>.

RESUMEN

El documento investiga la capacidad existente en la hibridación de programas arquitectónicos para la generación de condiciones que posibiliten influir de manera significativa en el tejido urbano y entorno ecológico circundante. Al considerar la influencia del Antropoceno y las características producidas por el proyecto de regeneración urbana Madrid Río localizado en el curso del río Manzanares, se desarrolla el planteamiento de un proyecto arquitectónico en la superficie anteriormente ocupado por el estadio Vicente Calderón. Involucrando en este la presencia de programas asociados con actividades urbanas de mediana, gran escala y generación de paisaje productivos.

Palabras clave: arquitectura, hibridación, infraestructura, río Manzanares, Madrid Río, entorno urbano.

ABSTRACT

The document investigates the existing capacity in the hybridization of architectural programs to generate conditions that become possible a significant influence on the urban fabric and the ecological environment on the surrounding. By considering Anthropocene influence and characteristics produced by the urban regeneration project Madrid Río located on Manzanares river course, the architectural project is developed in the surface previously occupied by Vicente Calderón stadium. Involving the presence of programs associated with urban activities of medium, large scale and productive landscapes generation.

Key words: architecture, hybridization, infrastructure, Manzanares river, Madrid Río, urban fabric.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	11
Desarrollo del Tema	12
Edificaciones Híbridas.....	12
Análisis del sitio.....	15
Definición del programa.....	20
Desarrollo del proyecto.....	24
Conclusiones.....	33
Referencias bibliográficas.....	34
Anexo A: Documentación arquitectónica.....	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Programas disponibles para elaboración de proyecto. Elaboración propia	20
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Edificio patrulla autopista. Elaboración propia basado en diagrama de “Made in Toyko”	13
Figura 2. Vivienda estación de bus. Elaboración propia basado en diagrama de “Made in Toyko”	14
Figura 3. Diagrama de Madrid Río con principales hitos. Elaboración propia	16
Figura 4. Interacción de elementos en Madrid Río. Elaboración propia	17
Figura 5. Características demográficas. Elaboración propia	18
Figura 6. Lote a intervenir. Goggle Earth	19
Figura 7. Tipologías de bioreactores. Elaboración propia basado en diagramas de “Growing Sustainability - Integrating Algae Cultivation into the Built Environment”	21
Figura 8. Tipologías de piscinas. Elaboración propia basado en diagramas de “Architect’s data”	22
Figura 9. Tipologías de templos. Elaboración propia basado en diagramas de “Metric Handbook: Planning and Design Data”	22
Figura 10. Tipologías de canchas deportivas. Elaboración propia basado en diagramas de “Architect’s data”	23
Figura 11. Imagen interpretativa sobre infraestructura asociada al río Manzanares. Elaboración propia	25
Figura 12. Condiciones iniciales del lote. Elaboración propia	26

Figura 13. Primer conjunto de modificaciones. Elaboración propia	26
Figura 14. Segundo conjunto de modificaciones. Elaboración propia	27
Figura 15. Colocación de cubierta sobre topografía. Elaboración propia	27
Figura 16. Ubicación de unidades para el desarrollo de los diferentes programas. Elaboración propia	28
Figura 17. Alteración en cubierta. Elaboración propia	28
Figura 18. Capas desarrolladas en proyecto. Elaboración propia	29
Figura 19. Disposición de unidades propuestas. Elaboración propia	30
Figura 20. Comparación de organización interna entre unidad y pabellón. Elaboración propia	31
Figura 21. Visualización de elementos en conjunto. Elaboración propia	31
Figura 22. Funcionamiento de elementos en conjunto. Elaboración propia	32

INTRODUCCIÓN

Las circunstancias experimentadas en la actualidad se encuentran significativamente marcadas por las consecuencias producidas debido a la acción humana en los sistemas ecológicos, es así como el aumento en la concentración atmosférica de gases como el dióxido de carbono, metano, dióxido de azufre y óxido nitroso, en conjunto con la utilización masiva de recursos y la modificación de los entornos naturales alrededor del mundo permiten reconocer que la intervención humana ha llegado a ser reconocida en un nivel geológico (Equihua, Hernández, Pérez, Benítez y Ibañez, 2014, pp.69-70).

Con el objetivo de definir este período donde esta acción humana adquiere una influencia global se generó el término Antropoceno, existiendo cierto desacuerdo en relación al comienzo de esta etapa en la historia del planeta, mas no en sus afectaciones, agravadas por el aumento en el número de habitantes y los patrones tanto de producción como consumo existentes (Equihua et ál, 2014, p.74).

En este contexto, el desarrollo de proyectos arquitectónicos mediante la utilización del concepto de la hibridación de programas se muestra como una posibilidad para el establecimiento de nuevas condiciones en los entornos urbanos que permitan proponer soluciones a las circunstancias planteadas por el Antropoceno. De esta forma en el presente documento se aborda el planteamiento de una edificación híbrida en la ciudad de Madrid, asociando la utilización de programas con carácter productivo, equipamiento urbano de mediana escala y equipamiento a gran escala.

DESARROLLO DEL TEMA

Edificaciones Híbridas

La densificación de los entornos urbanos resulta ser una de las estrategias más adecuadas para afrontar la fragmentación y dispersión territorial que afectan la existencia de la vida urbana. Por tal motivo la condensación de múltiples actividades dentro de un mismo contenedor, así como la incorporación del espacio público de la ciudad en la estructura interna de los proyectos arquitectónicos constituyen una de las soluciones más eficientes para este conjunto de circunstancias, siendo denominados como edificios híbridos. Este tipo de construcciones tiene la capacidad de potenciar los entornos urbanos al facilitar y posibilitar la generación de nuevas configuraciones mediante el entrecruzamiento tanto de actividades como programas. Esta característica llega a diferenciarlos de las edificaciones para usos mixtos, donde los programas no llegan a producir este tipo de escenarios plurifuncionales (Amorelli y Bacigalupi, 2015, p.78).

En relación a su capacidad para catalizar la actividad urbana es posible mencionar que gracias al dinamismo y complejidad que presentan, en conjunto con su porosidad respecto al espacio público, se permite la creación de un continuo entre los espacios urbanos y los correspondientes al proyecto. Adicionalmente la variedad de programas contenidos en los edificios híbridos mantiene un ritmo constante de actividad a lo largo del día al facilitar el flujo de usuarios (Amorelli y Bacigalupi, 2015, pp.80-81).

Con el objetivo de reconocer las posibilidades generadas por medio de la hibridación, resulta ser relevante el trabajo ilustrado en “Made in Tokyo”, donde el estudio Bow Wow muestra un catálogo de edificaciones en el cual diversos tipos de programas llegan a entrar en contacto debido a las condicionantes presentes en la ciudad de Tokyo. De esta manera se identifica la difusión entre las categorías de arquitectura, obra de ingeniería y planteamiento urbano, al conjugar aspectos vinculados con la infraestructura como son las carreteras, estaciones eléctricas o túneles con programas como tiendas comerciales, residencias u oficinas (Kaijima, Kuroda y Tsukamoto, 2003, p.25).

En relación a este tipo de entrecruzamientos es posible su ejemplificación mediante el edificio patrulla autopista, donde mediante la presencia de un segmento de autopista se establece vinculación entre el programa de patrulla con la circulación de vehículos hacia esta vía rápida. En el área inferior de este sistema de tránsito vehicular se organizan oficinas mientras los niveles superiores contienen unidades de vivienda (Kaijima, Kuroda y Tsukamoto, 2003, p.60).

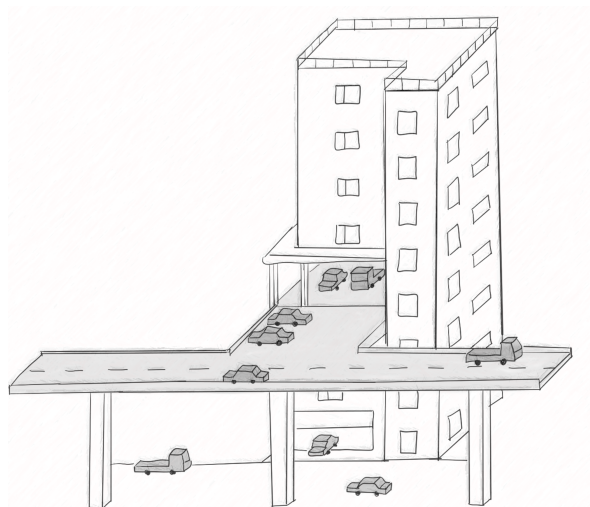


Figura 1. Edificio patrulla autopista. Elaboración propia basado en diagrama de “Made in Toyko”

De igual manera, se reconocen este tipo de interacciones en el ejemplo dado sobre un edificio con funciones residenciales en sus niveles superiores que contiene una estación de buses utilizando el espacio disponible en sus niveles inferiores como puestos de parqueadero e instalaciones para el funcionamiento del programa (Kaijima, Kuroda y Tsukamoto, 2003, p.64).

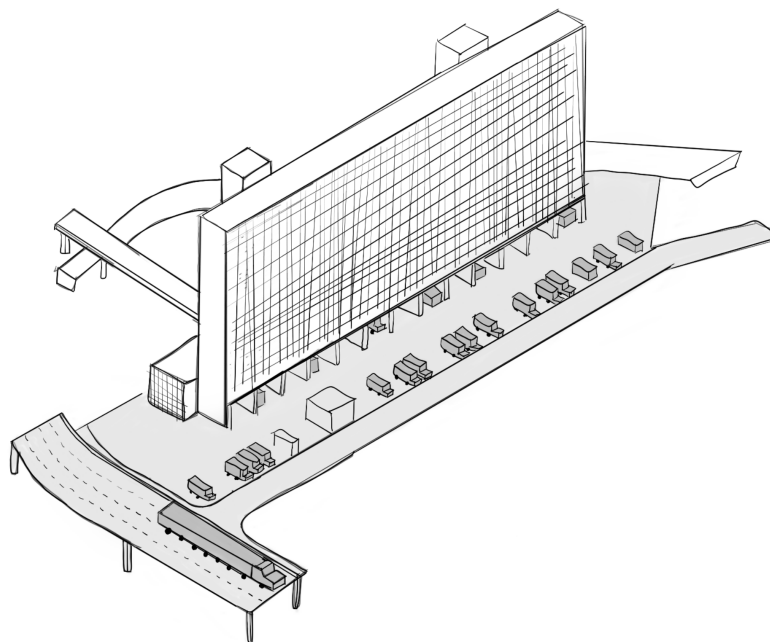


Figura 2. Vivienda estación de bus. Elaboración propia basado en diagrama de “Made in Toyko”

Tras el estudio realizado, llega a ser reconocible como funciones programáticas que aparentemente tienen poca vinculación o resultan ser inicialmente contrapuestas, debido a las condiciones existentes en el ambiente de la ciudad logran convivir y generar interrelaciones con la capacidad de producir nuevas maneras de concebir y proyectar el entorno urbano.

Análisis del sitio

Madrid Río se encuentra constituido por un sistema de parques y áreas de vegetación insertadas en las cercanías del centro de Madrid, recorriendo las superficies anteriormente ocupadas por la presencia de la autovía M-30. Generando un área total de vegetación igual a 150 Ha en conjunto con 6 Ha destinadas a equipamiento deportivo y facilidades urbanas (Fundació Mies van der Rohe, 2021, párr.2).

De esta manera mediante el soterramiento de la autovía se posibilitó la generación de una asociación interconectada tanto desde la perspectiva física y conceptual de los diferentes hitos correspondientes al centro histórico de Madrid con los distritos circundantes, recuperando así la capacidad del río Manzanares para constituir un nodo en el entramado urbano y posibilitar la generación de una ciudad con una mayor sustentabilidad ecológica. (Fundación Mies van der Rohe, 2021, párr.4).

Igualmente, Madrid Río posibilitó la creación de un corredor que interrelaciona diferentes parques y áreas de vegetación existentes previamente en la ciudad como son Casa de Campo (1.500 Ha), Parque del Oeste (64 Ha), Campo del Moro (21 Ha), Cuña Verde de Latina (68 Ha), Parque de San Isidro (25 Ha), Parque del Manzanares Sur (335 Ha) y Parque del Manzanares Norte (865 Ha). Fortaleciendo de esta manera tanto las funciones ecológicas que estas superficies cumplen en el entorno urbano, así como facilitando su utilización por parte de los usuarios (Ayuntamiento de Madrid, 2018, párr.1).

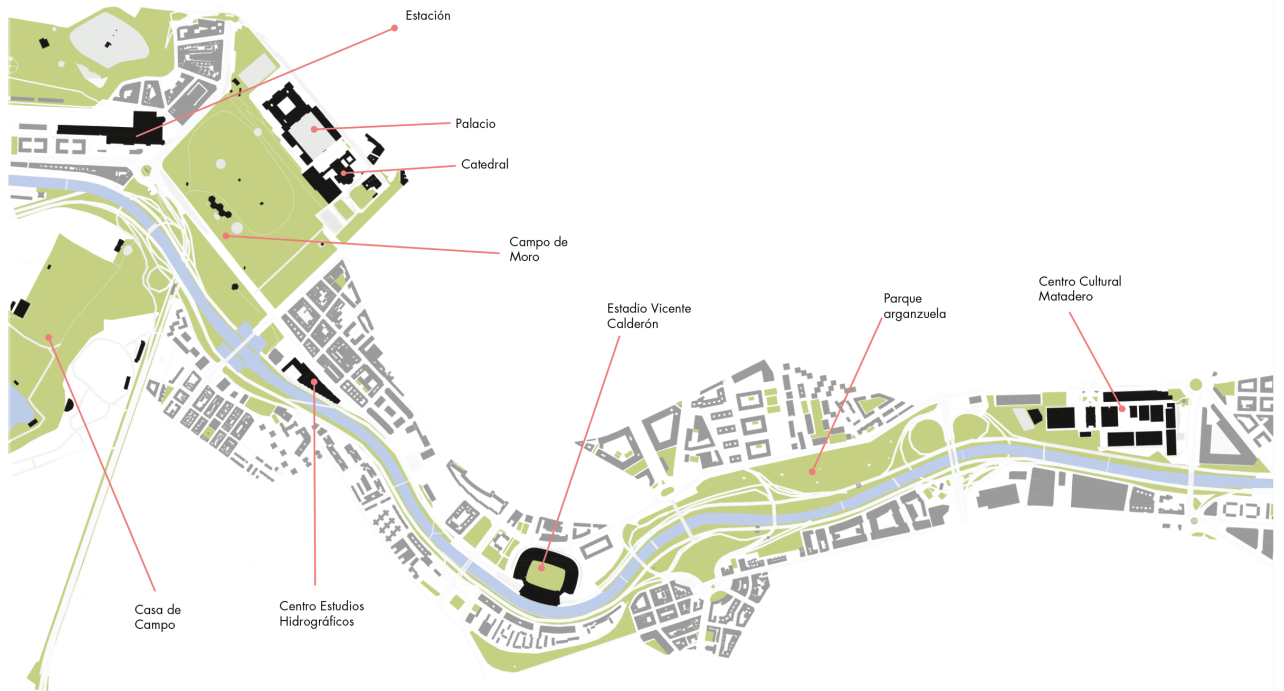


Figura 3. Diagrama de Madrid Río con principales hitos. Elaboración propia.

Entre los diferentes elementos existentes es posible destacar la presencia de edificaciones históricas como el Puente de Segovia, la Ermita de la Virgen del Puerto, el invernadero del Palacio de Cristal, el centro cultural Matadero Madrid, entre otros. Distribuido en la superficie de Madrid Río también se identifica la presencia de equipamientos urbanos como son sendas de bicicleta, pistas para patinaje, fútbol, fútbol sala, tenis, conjuntos de juegos infantiles, plataformas de eventos culturales, y un centro de interpretación del río Manzanares (Ayuntamiento de Madrid, 2018, párr.3).

Tras la evaluación y análisis de los elementos anteriormente mencionados se posibilitó observar la presencia de dos núcleos en el sistema de Madrid Río, siendo el primero de estos caracterizado por su cercanía al centro de Madrid y la presencia de hitos de tipo histórico,

mientras el segundo al encontrarse marcado por el Parque de Arganzuela constituye un entorno con equipamiento predominantemente deportivo y recreativo.

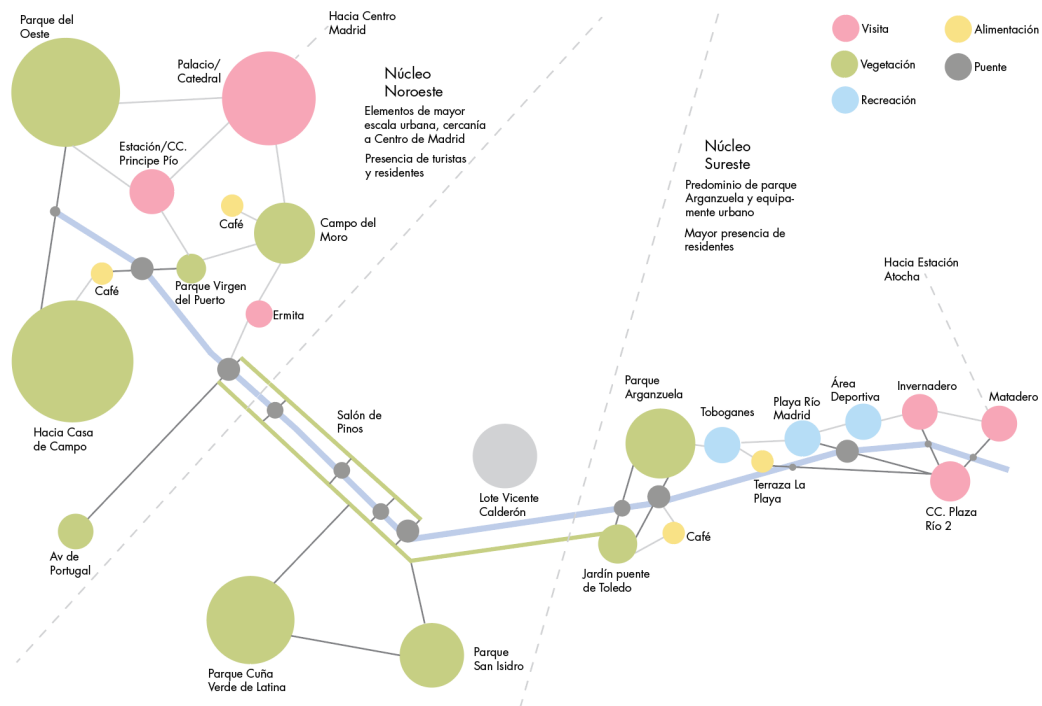


Figura 4. Interacción de elementos en Madrid Río. Elaboración propia.

La relación existente entre el desarrollo de la ciudad y el Manzanares se identifica desde épocas muy tempranas con la concentración de yacimientos arqueológicos en las orillas del río. Para el establecimiento de la fortaleza islámica en el siglo XI resultó significativa la presencia de este cuerpo hídrico, adquiriendo funciones relacionadas con el riego, presencia de casas de baño y lavanderas (Da Silva, 2019, p.25).

Con el crecimiento de la ciudad, obras de infraestructura como la construcción del ferrocarril y los sistemas para la canalización del río alteraron su morfología al adquirir una

sección transversal estándar de 40 m de ancho y 4 m de profundidad. Finalmente para la década de 1970 la construcción de la autovía M-30 generó una barrera difícil de sortear entre el entorno del Manzanares y las edificaciones colindantes, influyendo esto negativamente tanto en el entorno urbano como en la ecología del sector (Da Silva, 2019, pp. 26-27).

En relación con la población residente en las cercanías de Madrid Río, es posible mencionar que se encuentra una importante presencia de habitantes adultos y adultos mayores, existiendo cierta ausencia de niños y jóvenes principalmente en los barrios con mayor cercanía al centro de Madrid. Adicionalmente se observa la mayor densidad poblacional alrededor del Parque Arganzuela y la menor en las proximidades del Parque del Oeste (Arquitectos Urbanistas Ingenieros Asociados, 2010, pp.34-36). Mediante los datos suministrados por el citado texto se posibilita estudiar tanto las pirámides poblacionales de los barrios próximos a Madrid Río, así como la concentración de habitantes por hectárea, siendo esta información visualizable en la figura siguiente.

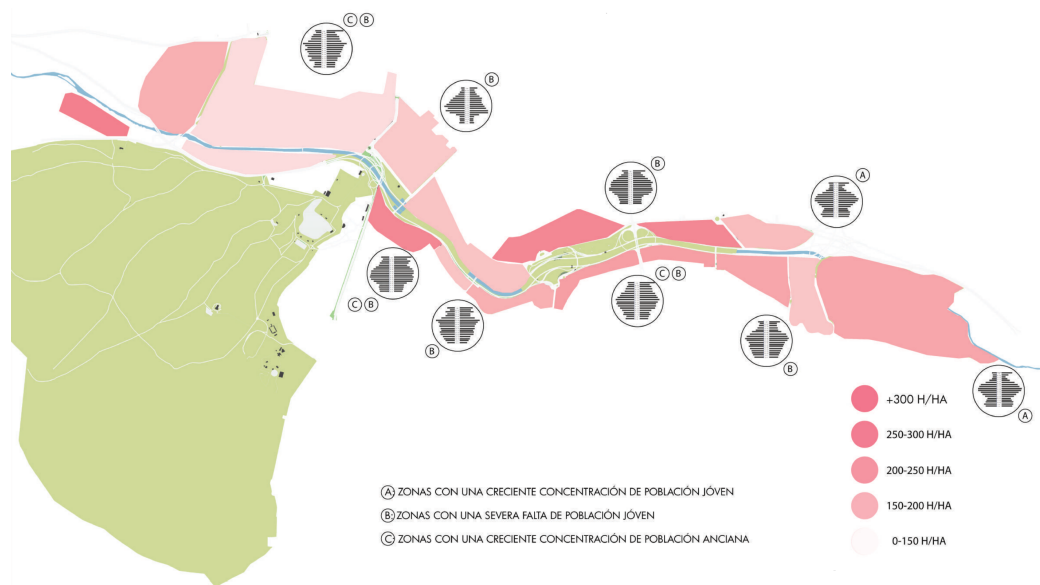


Figura 5. Características demográficas. Elaboración propia.

De manera específica, el proyecto arquitectónico propuesto se encontrará insertado en el terreno anteriormente ocupado por el estadio Vicente Calderón, siendo posible identificar gracias a imágenes satelitales la existencia de una importante cantidad de taludes resultado del proceso de demolición del estadio. En su superficie cruza un tramo sin soterrar de la autovía M-30 y presenta un amplio frente orientado hacia el río Manzanares.



Figura 6. Lote a intervenir. Goggle Earth.

Tras el análisis realizado sobre el contexto, es posible señalar que el lote propuesto se localiza en el extremo del parque de Arganzuela, encontrándose entre los dos núcleos que constituyen el sistema de Madrid Río, existiendo la posibilidad con el desarrollo del proyecto de fortalecer la interacción entre ambos segmentos y generar un hito urbano que contribuya con la recuperación del ecosistema en las orillas del Manzanares.

Definición del programa

Considerando el análisis efectuado sobre el contexto de Madrid Río y las condiciones presentes tanto en el lote del Vicente Calderón como las vinculadas al Antropoceno y el concepto de edificio híbrido, se presentó como metodología la selección de una combinación de programas arquitectónicos a partir de la tabla expuesta a continuación.

Paisajes Productivos	Actividad urbana mediana	Actividad urbana grande
1. Banco de semillas	1. Centro religioso	1. Parque urbano
2. Cultivos	2. Teatro representaciones	2. Cementerio
3. Centro de	3. Cines sala Imax	3. Patinaje
producción animal	4. Spa y salud	4. Atletismo
4. Cría y adopción de	5. Deportes indoor	5. Campo de fútbol
mascotas	6. Multi-restaurante	6. Parque acuático
5. Granjas felices	7. Juegos casino	7. Parque de atracciones
6. Piscifactoría	8. Laboratorio de	8. Rocodromo para
7. Colmenas de abejas	investigación	conciertos
8. Tratamiento y	9. Bunker anti desastres	9. Antena de comunicación
depuración de aguas	10. Gimnasio deportes	10. Estación de transporte
9. Producción de algas	minoritarios	drones, aeropuerto urbano
10. Producción de flores	11. Discoteca	11. Centro logístico de
11. Centro ecuestre	12. Plató de cine y	distribución
12. Aviario	televisión	12. Centro comercial

Tabla 1. Programas disponibles para elaboración de proyecto. Elaboración propia

Para establecer esta combinación programática se definió seleccionar un programa de carácter productivo, dos o más actividades urbanas medianas y un programa compuesto por una actividad urbana grande. En relación con el paisaje productivo fue escogida la producción de algas, al reconocer su capacidad para aprovechar las aguas residuales y el dióxido de carbono de los alrededores para la producción de biomasa utilizable en múltiples productos y en la generación de energía. Adicionalmente, la variedad de configuraciones existentes en los dispositivos destinados para el crecimiento de microalgas denominados biorreactores

posibilitan su incorporación tanto en cubierta como fachada mediante el uso de biorreactores plano o tubulares horizontales en el caso de cubierta y verticales en fachada (Proksch, 2013, pp.148-151).

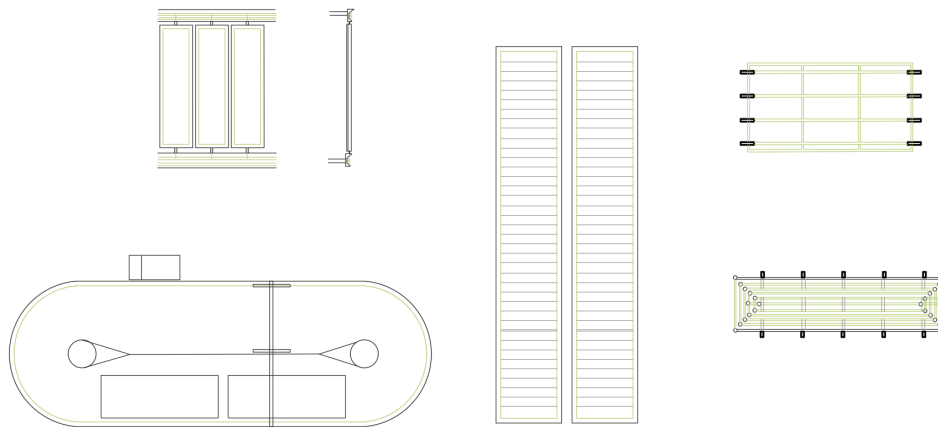


Figura 7. Tipologías de biorreactores. Elaboración propia basado en diagramas de “Growing Sustainability - Integrating Algae Cultivation into the Built Environment”

Para el programa urbano grande se definió el parque acuático al ser posible mediante su presencia la recuperación del Manzanares como un entorno de relevancia en Madrid Río. Entre los componentes existentes en el parque acuático se distingue claramente las áreas destinadas para el desarrollo de las piscinas y los espacios servidores que involucran las áreas de vestidores y filtros para el acceso a las piscinas. Las dimensiones tanto superficiales como en profundidad determinan las actividades que puedan llegar a desarrollarse en las piscinas, así también si estas resultan de carácter recreativo o para competición (Neufert, Neufert, Baiche, Walliman, 2000, p.363).

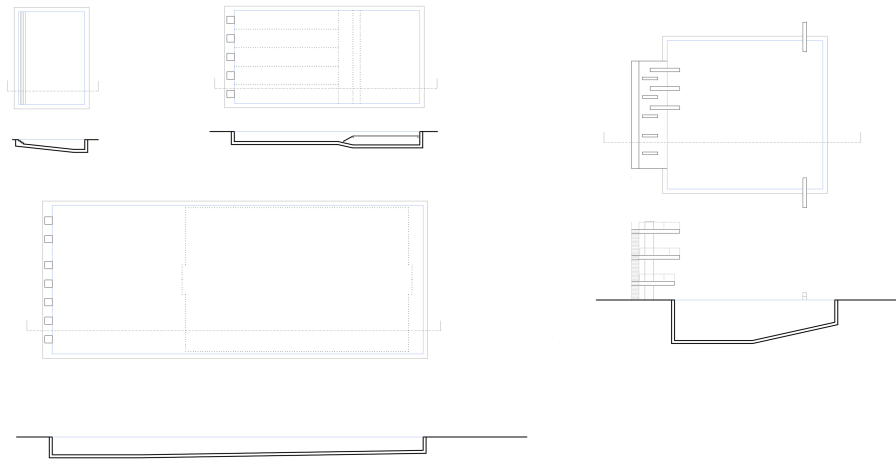


Figura 8. Tipologías de piscinas. Elaboración propia basado en diagramas de “Architect’s data”.

Respecto a los programas de escala media se definió al centro religioso debido a la existencia tradicional de sitios asociados con el culto religioso en las cercanías del Manzanares como resultan ser la Ermita de la Virgen del Puerto o la Catedral de Madrid. Sobre las características de un centro religioso es posible mencionar que la configuración en este tipo espacios requiere una clara vinculación y sensibilidad con la historia, al ser los aspectos tradicionales de significancia para sus usuarios, existiendo por tanto una variedad de tipologías en función de las diferentes denominaciones religiosas (Littlefield, 2008, pp.422).

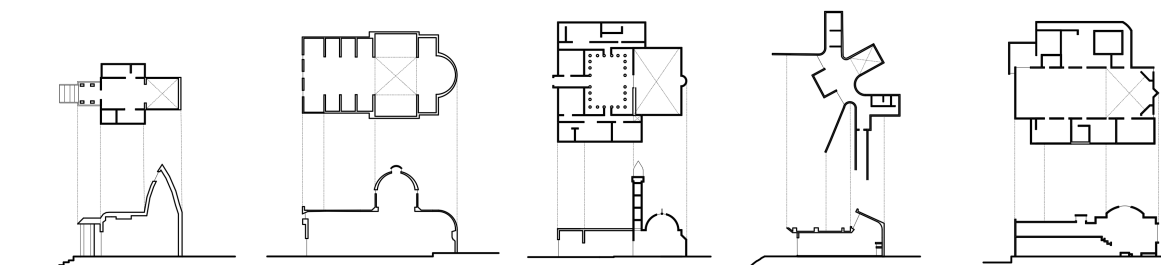


Figura 9. Tipologías de templos. Elaboración propia basado en diagramas de “Metric Handbook: Planning and Design Data”.

Finalmente en vinculación con la existencia previa del estadio Vicente Calderón, se definió el centro de deportes indoor como segundo programa de escala media, siendo posible reconocer una importante cantidad de configuraciones y dimensiones entre canchas de diversos deportes. Presentándose diferenciación entre áreas deportivas para competición y recreación. De forma similar al parque acuático, los espacios servidores de vestidores y almacenamiento de equipo resultan ser relevantes en el correcto funcionamiento del centro deportivo (Neufert, Neufert, Baiche, Walliman, 2000, pp.326-327).

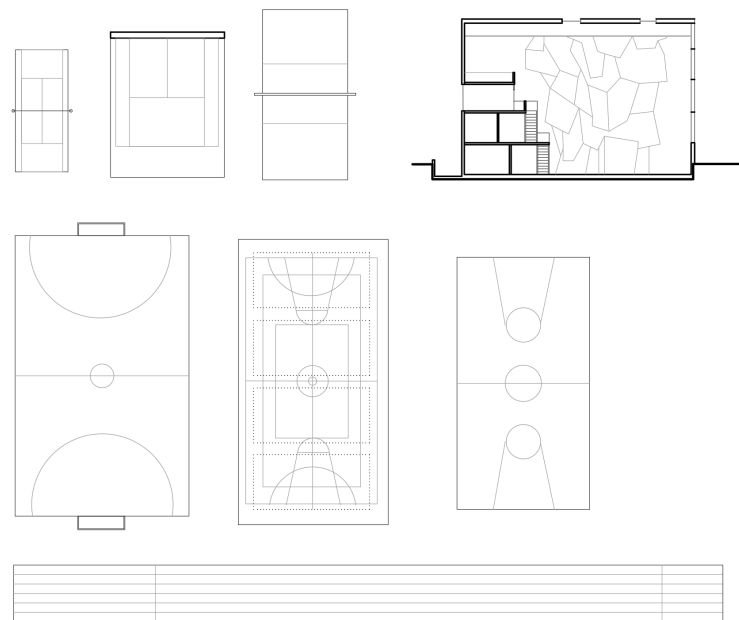


Figura 10. Tipologías de canchas deportivas. Elaboración propia basado en diagramas de “Architect’s data”.

Desarrollo del proyecto

Mediante los análisis efectuados en relación al contexto de Madrid Río y el estudio de los programas que serán desarrollados en la propuesta arquitectónica, es posible identificar que la generación de infraestructuras asociadas al río Manzanares a través de la historia no han buscado conservar las condiciones existentes en los sistemas ecológicos del entorno, ni resaltar el papel del río en el entramado urbano. Por el contrario, la incorporación de infraestructuras como los sistemas de canalización, encausamiento y la vía M-30 han afectado y desplazado la presencia del Manzanares, colocándolo en una situación de abandono y descuido frente al crecimiento y consolidación de la ciudad de Madrid.

Por este motivo como aspecto de estudio para el desarrollo de la propuesta se busca plantear la posibilidad de establecer una infraestructura que en sinergia con el río Manzanares y el entorno circundante, permita la renaturalización del sector y posibilite la recuperación del río como un actor de relevancia en la composición tanto de Madrid Río como del entorno urbano cercano. Permitiendo de esta manera interrelacionar las funciones ambientales producto de la renaturalización con las actividades de carácter social, cultural y productivo que llegarían a desarrollarse debido al programa arquitectónico definido para el proyecto propuesto.

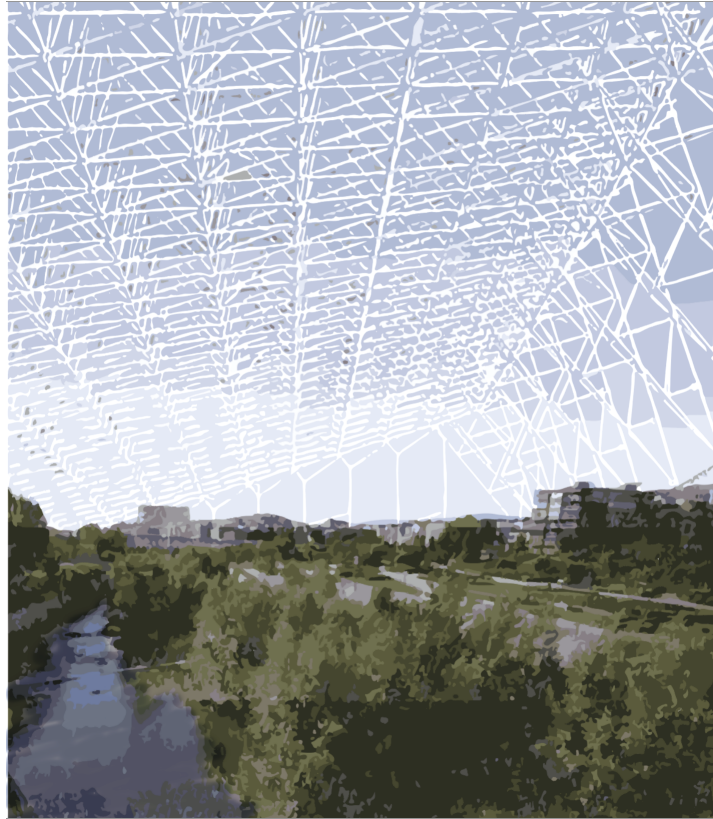


Figura 11. Imagen interpretativa sobre infraestructura asociada al río Manzanares. Elaboración propia.

En relación con las consideraciones identificadas para la generación del proyecto arquitectónico, se partió con la realización de modificaciones topográficas en el lote seleccionado. Para ello se buscó aprovechar las situaciones existentes en el lugar con el fin de recuperar la orilla hacia el río Manzanares y conseguir la existencia de continuidad entre los diferentes puntos del lote, así como su conexión e interacción con el contexto circundante de Madrid Río.

De esta manera, las mencionadas operaciones topográficas parten desde las condicionantes existentes en la actualidad donde se observa la presencia de la vía M-30 en la

superficie del lote, la canalización del río Manzanares y la discontinuidad existente entre los diferentes segmentos del terreno.

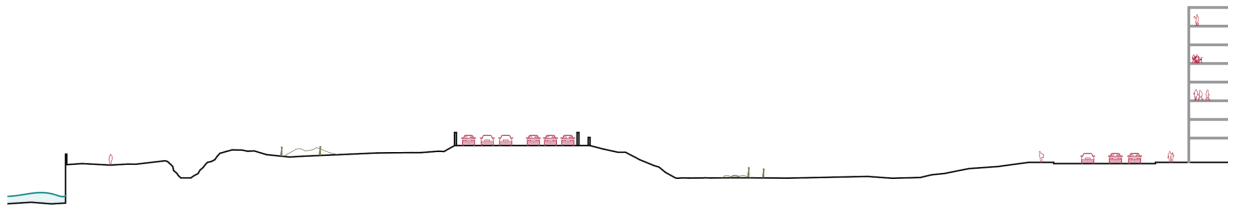


Figura 12. Condiciones iniciales del lote. Elaboración propia.

Como modificaciones iniciales se propone tanto la revinculación entre el límite del lote y la orilla del río Manzanares para la regeneración del ecosistema y el movimiento del suelo existente en el lugar con el objetivo de plantear una colina que albergue el segmento de vía M-30 y conseguir así el tránsito continuo entre los diferentes tramos del terreno.

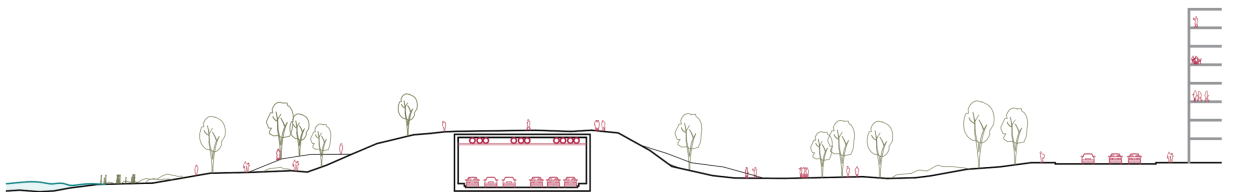


Figura 13. Primer conjunto de modificaciones. Elaboración propia.

Finalmente mediante la definición de un sistema para la circulación de agua en las secciones inferiores del lote, se propone llevar el ensanchamiento del río Manzanares hacia ambos lados de la colina, posibilitando que la regeneración del ecosistema sea generalizada en los diferentes sectores a intervenir.

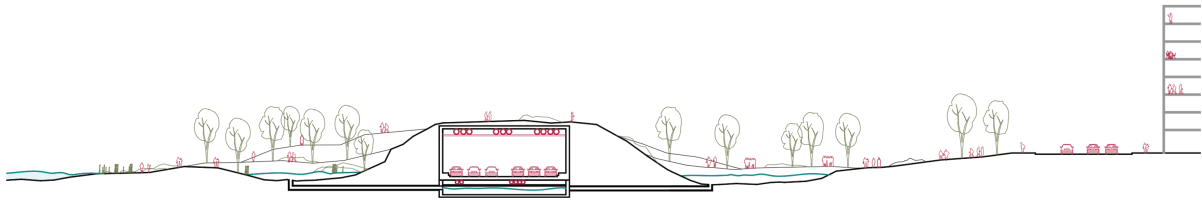


Figura 14. Segundo conjunto de modificaciones. Elaboración propia.

Con la intención de generar el menor número de alteraciones en relación con las operaciones topográficas previamente descritas, se propuso la generación de una cubierta espacial por medio de la cual se ensamblarían los subsiguientes aspectos del proyecto, aprovechando también este elemento para concentrar la producción de microalgas por medio de celdas en fotobiorreactores.

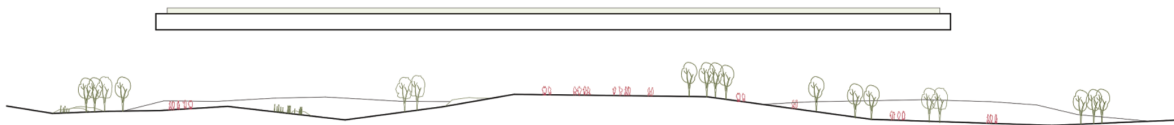


Figura 15. Colocación de cubierta sobre topografía. Elaboración propia.

Para el desarrollo de los aspectos del centro deportivo, parque acuático y centro religioso, son propuestas la colocación de diferentes unidades interconectadas mediante sistemas de circulación vinculados con la cubierta general desde el punto de vista estructural y programático. Debido a las dimensiones existentes en el terreno propuesto, estas unidades llegarían a trabajar tanto en los límites de la cubierta así como fuera de ella a manera de pabellones en su exterior.

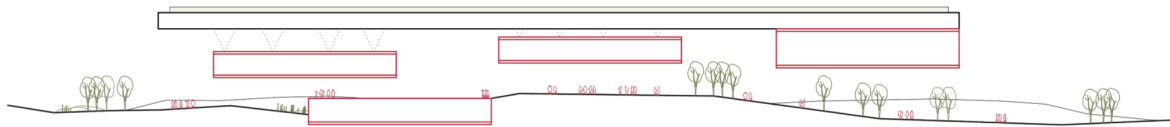


Figura 16. Ubicación de unidades para el desarrollo de los diferentes programas. Elaboración propia.

Finalmente, para la jerarquización del centro religioso dentro de la organización del proyecto y la generación de un entorno con las condiciones tanto lumínicas como espaciales necesarias se procedió a modificar la organización en cubierta.

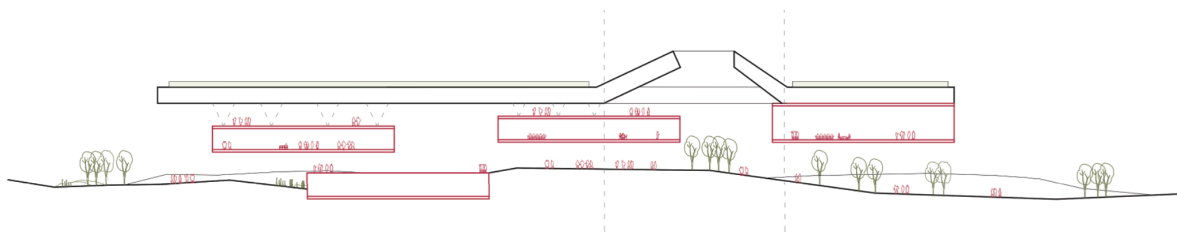


Figura 17. Alteración en cubierta. Elaboración propia.

Por medio de estos planteamientos la propuesta arquitectónica llega a encontrarse definida por una serie de sistemas en interacción en cuyo exterior es desarrollado el envolvente caracterizado predominantemente por los paneles para la producción de microalgas mediante celdas de fotobiorreactores. Esta se encuentra anclada a la estructura principal del proyecto, constituida por una cubierta espacial y sus elementos de arriostramiento para conseguir la resistencia necesaria que el proyecto requiere para soportar las cargas estructurales asociadas a la presencia de las diferentes unidades.

En el área inferior a esta cubierta y en su exterior se localizan las unidades interrelacionadas, siendo la capa final de estos sistemas la conformación de un zócalo donde se buscan solucionar los aspectos vinculados al parque acuático, los sistemas de servicios en subsuelo y los elementos de circulación vertical para el acceso a los diferentes segmentos del proyecto.

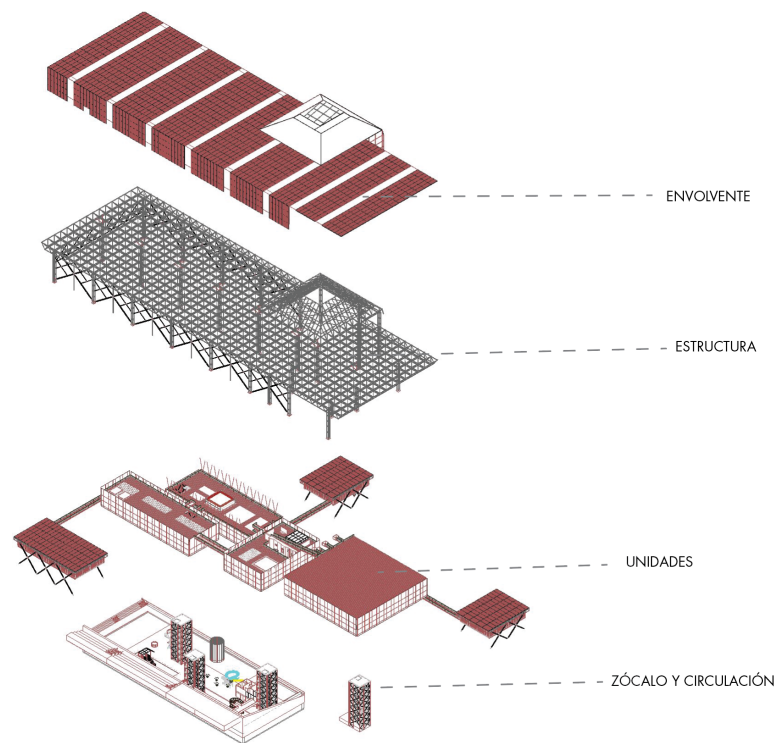


Figura 18. Capas desarrolladas en proyecto. Elaboración propia.

Este planteamiento posibilita la resolución del proyecto mediante unidades individuales cuya organización interior puede encontrarse sujeta a modificaciones según los cambios en las necesidades programáticas a lo largo del tiempo. Así también la configuración e interacción entre unidades puede llegar a ser tanto actualizada como modificada según los requerimientos asociados a estas se vean transformados con el paso del tiempo.

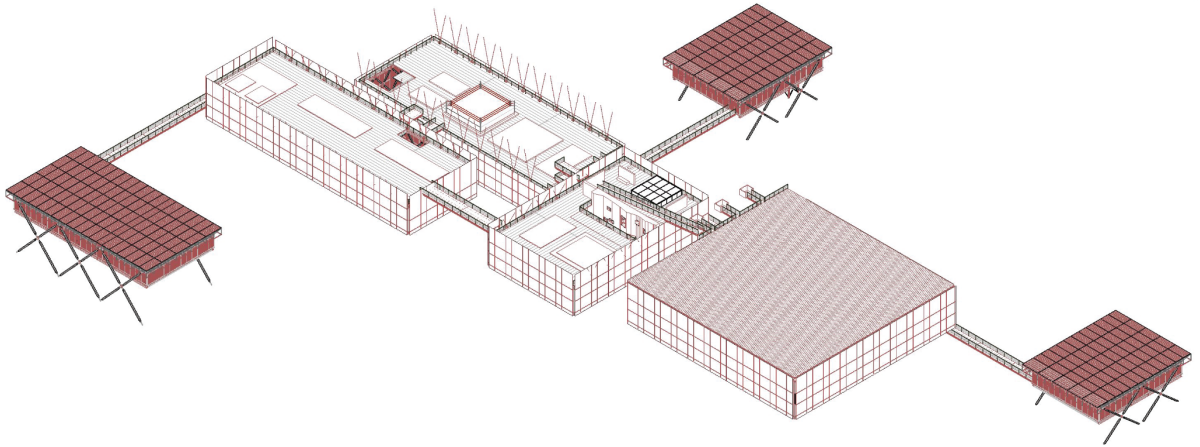


Figura 19. Disposición de unidades propuestas. Elaboración propia.

De manera individual, las unidades buscan el manejo de un área de espacios servidores con el objetivo de generar espacios servidos con la mayor extensión y continuidad posible para su utilización en las actividades vinculadas con los programas desarrollados por el proyecto. Siendo también posible modificar la manera de utilizar estos espacios al cambiar su distribución.

En relación con las características distintivas entre las unidades organizadas al interior de la cubierta espacial y los pabellones existentes en su exterior se puede mencionar las cruces de arriostramiento que estos últimos utilizan para conseguir su contacto con el terreno, así también al analizar el interior de ambos se observa que a pesar de manejar la misma disposición de espacios servidores y servidos, el programa contenido en los espacios servidos resulta ser menos definido, respondiendo esto a la cercanía que los pabellones tienen con las actividades generadas en el entorno exterior del proyecto.

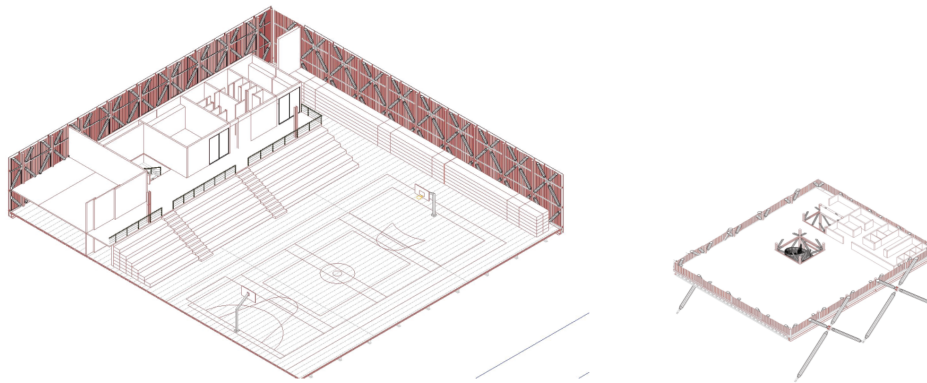


Figura 20. Comparación de organización interna entre unidad y pabellón. Elaboración propia.

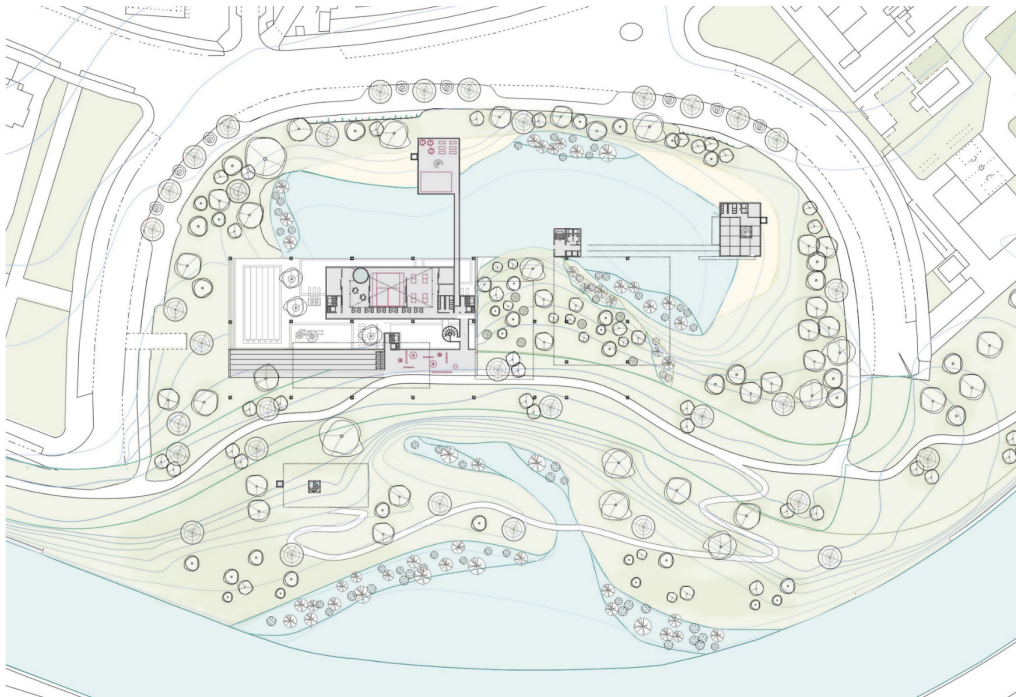


Figura 21. Visualización de elementos en conjunto. Elaboración propia.

Al visualizar en conjunto los diferentes elementos que constituyen al proyecto, desde las operaciones topográficas previamente mencionadas, pasando por el tramo de vía M-30 existente en el lote, la cubierta espacial y el sistema tanto de unidades como pabellones

existentes, es posible reconocer como su presencia posibilita el funcionamiento de la propuesta arquitectónica y la integración de esta en las áreas de vegetación que conforman Madrid Río.



Figura 22. Funcionamiento de elementos en conjunto. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Tras la realización del presente proyecto, se reconoce la capacidad que la combinación de programas mediante su hibridación ofrece para la producción de proyectos arquitectónicas que puedan llegar a constituir nuevos hitos en el tejido urbano al conseguir concentrar un significativo número de usuarios alrededor de múltiples programas y espacios asociados con los entornos públicos existentes, en el presente caso con el sistema de parques generado en la regeneración urbana de Madrid Río. Consiguiendo así responder a los desafíos asociados a los grandes centros urbanos como a los planteados por el Antropoceno.

También se posibilita concluir que el incluir elementos con la capacidad de configurar paisajes productivos abre la posibilidad de repensar las funciones que deberían llegar a desarrollarse en los ambientes urbanos. Ya que al concentrar en un mismo espacio la producción y consumo de recursos se consigue que estos procesos resulten ser más eficiente. En el caso particular de la producción de algas, su incorporación en proyectos residenciales y de carácter público constituiría un aspecto valioso a considerar al plantear este tipo de edificaciones a futuro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorelli, S. y Bacigalupi, L. (2015). Edificios híbridos. Potenciadores de urbanidad en la ciudad contemporánea, una visión desde la experiencia de Steven Holl. *Anales De Investigación En Arquitectura*, 5, pp. 75 - 91. Obtenido el 18 de noviembre de 2021 de <https://revistas.ort.edu.uy/anales-de-investigacion-en-arquitectura/article/view/2648>
- Arquitectos Urbanistas Ingenieros Asociados. (2010). *Plan Director de rehabilitación del entorno del río Manzanares*. Ayuntamiento de Madrid. Obtenido el 15 de noviembre de 2021 de <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0643712.pdf>
- Ayuntamiento de Madrid. (2021). *Distritos en cifras*. Ayuntamiento de Madrid. Obtenido el 4 de noviembre de 2021 de <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/El-Ayuntamiento/Estadistica/Distritos-en-cifras/?vgnextfmt=default&vgnnextchannel=27002d05cb71b310VgnVCM1000000b205a0aRCRD>
- Ayuntamiento de Madrid. (2018). *El corredor ambiental*. Ayuntamiento de Madrid. Obtenido el 15 de noviembre de 2021 de <https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Parques-y-jardines/Madrid-Rio-Especial-Informativo/?vgnextfmt=default&vgnextoid=5acc7f0917afc110VgnVCM2000000c205a0aRCRD&vgnnextchannel=2ba279ed268fe410VgnVCM1000000b205a0aRCRD&idCapitulo=5945124>

Ayuntamiento de Madrid. (2018). *Parque Madrid Río*. Ayuntamiento de Madrid. Obtenido el 15 de noviembre de 2021 de

<https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/Parques-y-jardines/Parque-Madrid-Rio/?vgnnextfmt=default&vgnnextoid=4fec1d25e5356310VgnVCM2000000c205a0aRCD&vgnnextchannel=2ba279ed268fe410VgnVCM1000000b205a0aRCD>

Da Silva Faustino, A. (2018). El río Manzanares en su paso por los tejidos urbanos de Madrid:

El juego de posibilidades entre una biofilia hídrica cotidiana y la recuperación ecológica riparia. *Territorios en formación*, (14), pp. 20-39. Obtenido el 7 de diciembre de 2021 de

<http://polired.upm.es/index.php/territoriosenformacion/article/view/3890/3988>

Fundació Mies van der Rohe. (2021). *Madrid Río*. Fundació Mies van der Rohe. Obtenido el 15 de noviembre de 2021 de <https://www.miesarch.com/work/1395>

Kaijima, M., Kuroda, J. y Tsukamoto, Y. (2001). *Made in Tokyo*. Tokyo: Kajima Shuppankai.

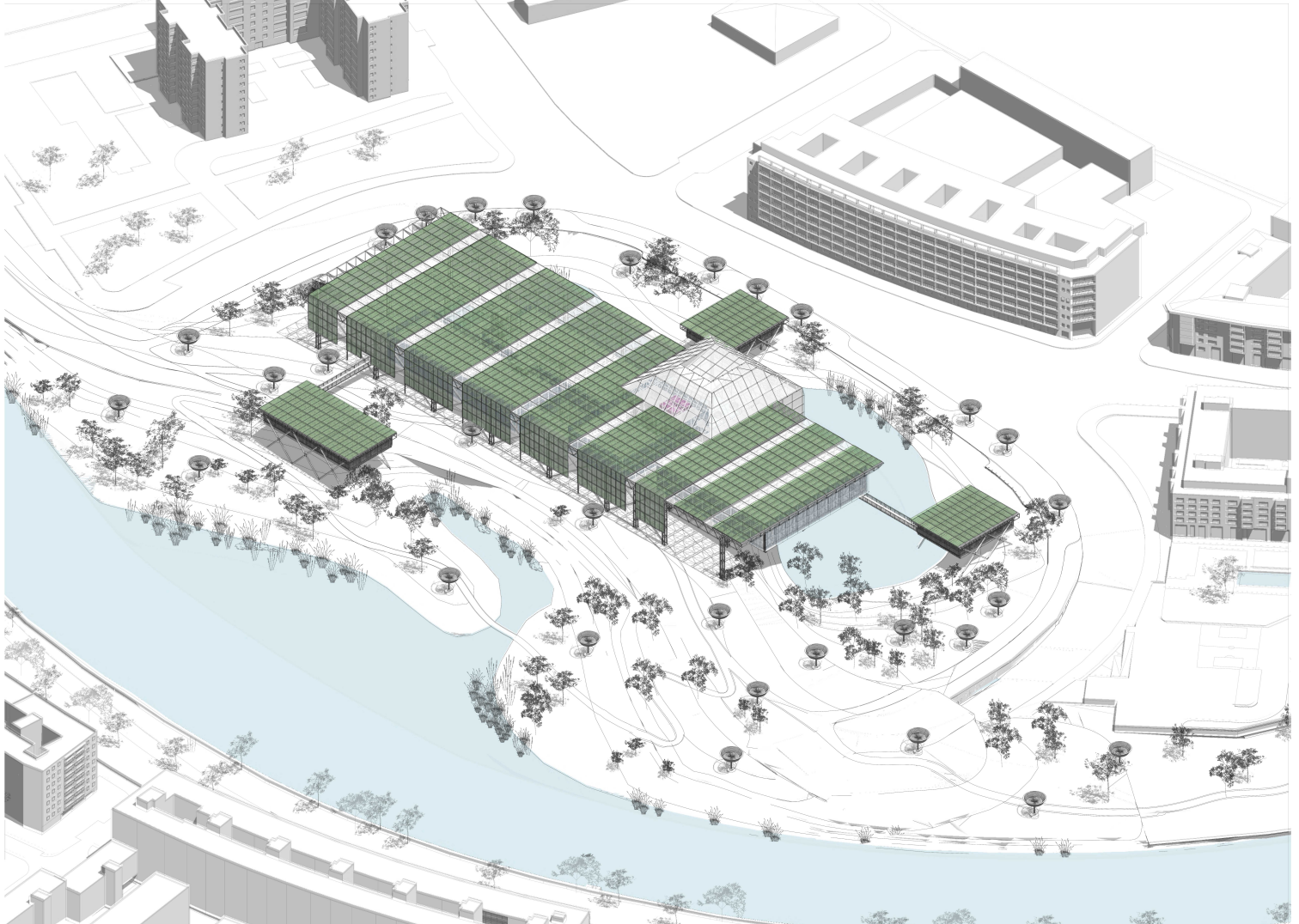
Littlefield, D. (2008). *Metric handbook: Planning and design data*. Amsterdam: Elsevier/Architectural Press.

Neufert, E., Neufert, P., Baiche, B. y Walliman, N. (2000). *Architects' data*. Oxford: Blackwell Science.

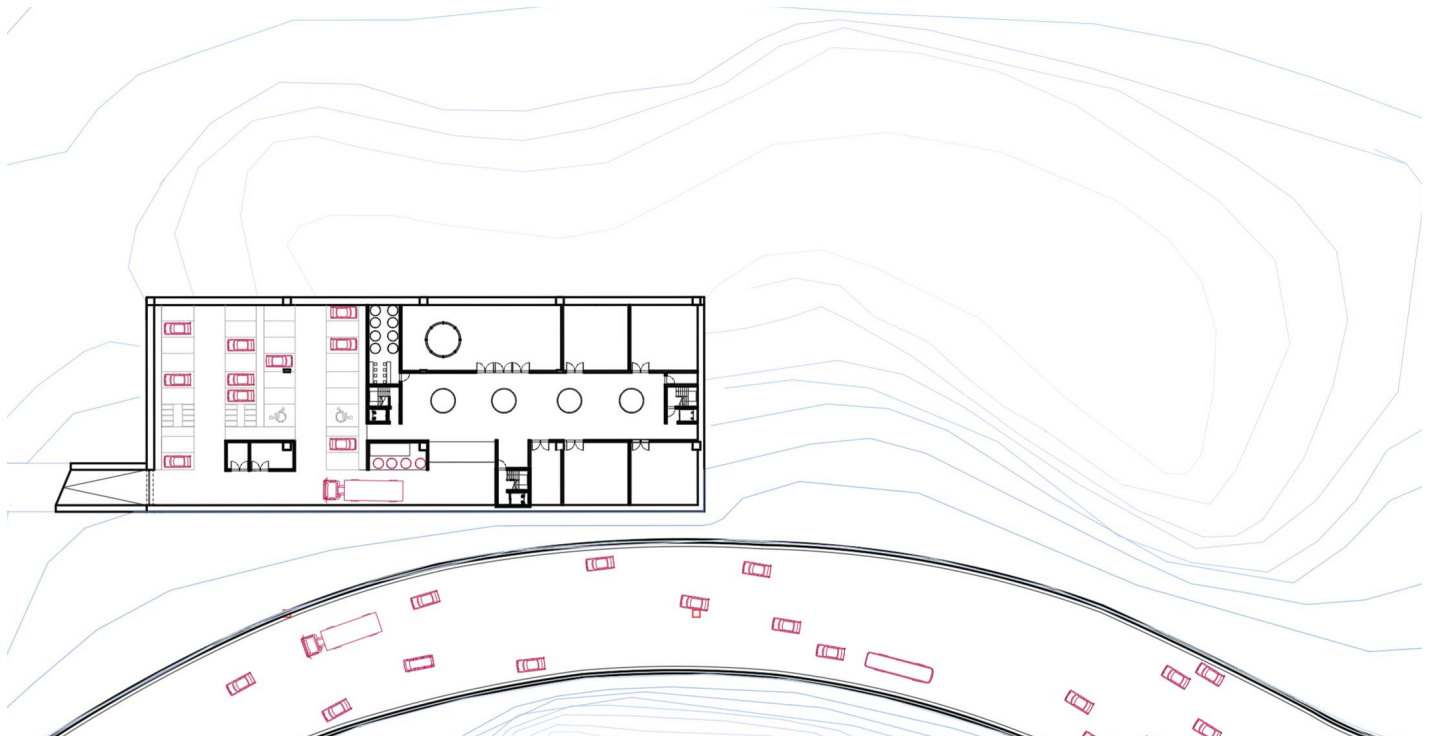
Proksch, G. (2013). Growing sustainability—integrating algae cultivation into the built environment. *Edinburgh Archit Research Journal*, 33, pp. 147-162. Obtenido el 8 de diciembre de 2021 de <https://www.researchgate.net/profile/Gundula>

Proksch/publication/337292607_Growing_Sustainability_-
_Integrating_Algae_Cultivation_into_the_Built_Environment/links/5dcf7c26a6fdcc7
e13841e4b/Growing-Sustainability-Integrating-Algae-Cultivation-into-the-Built-
Environment.pdf

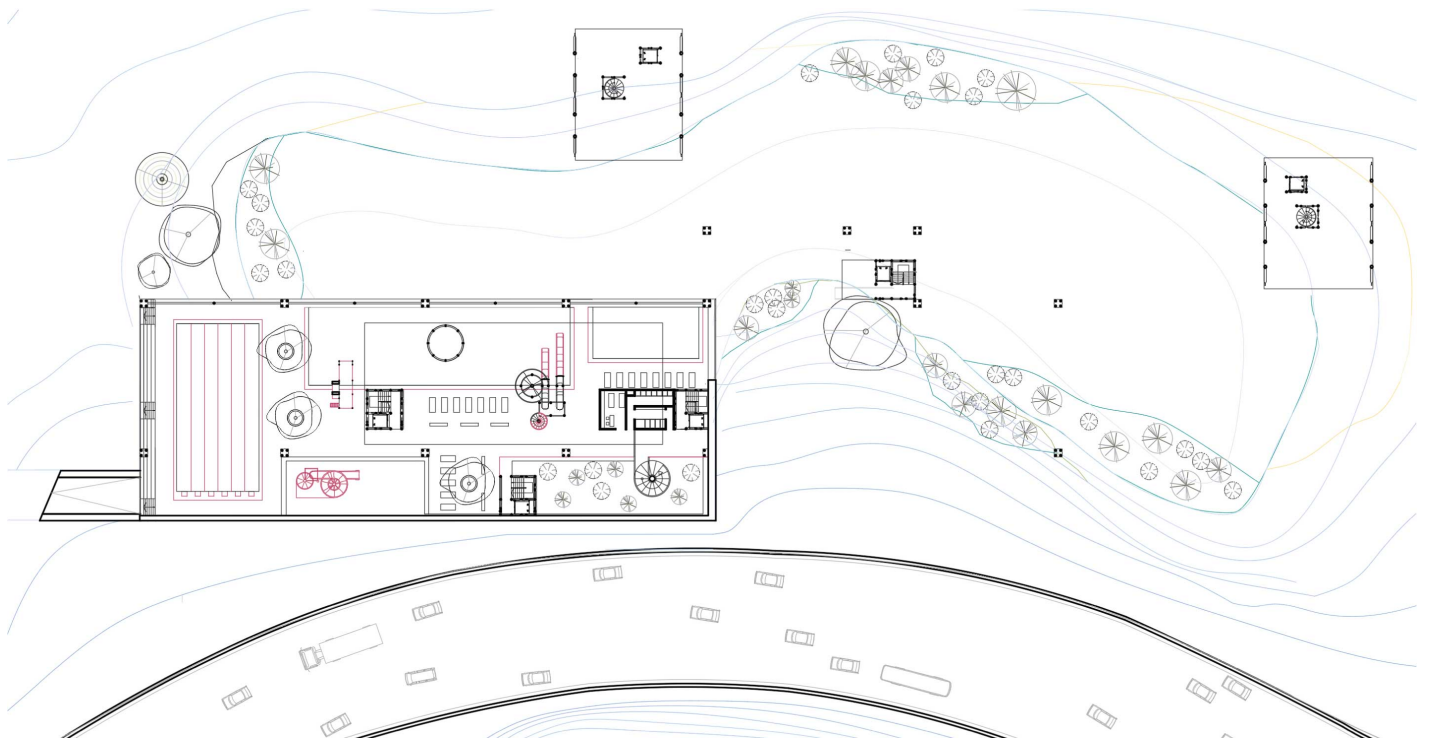
Zamora, M., Huerta, A., Maqueo, O., Badillo, G. y Bernal, S. (2016). Cambio global: el
Antropoceno. *CIENCIA ergo-sum*, 23 (1), pp. 67-75. Obtenido el 18 de noviembre de
2021 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5379210>

ANEXO A: DOCUMENTACIÓN ARQUITECTÓNICA**Axonometría**

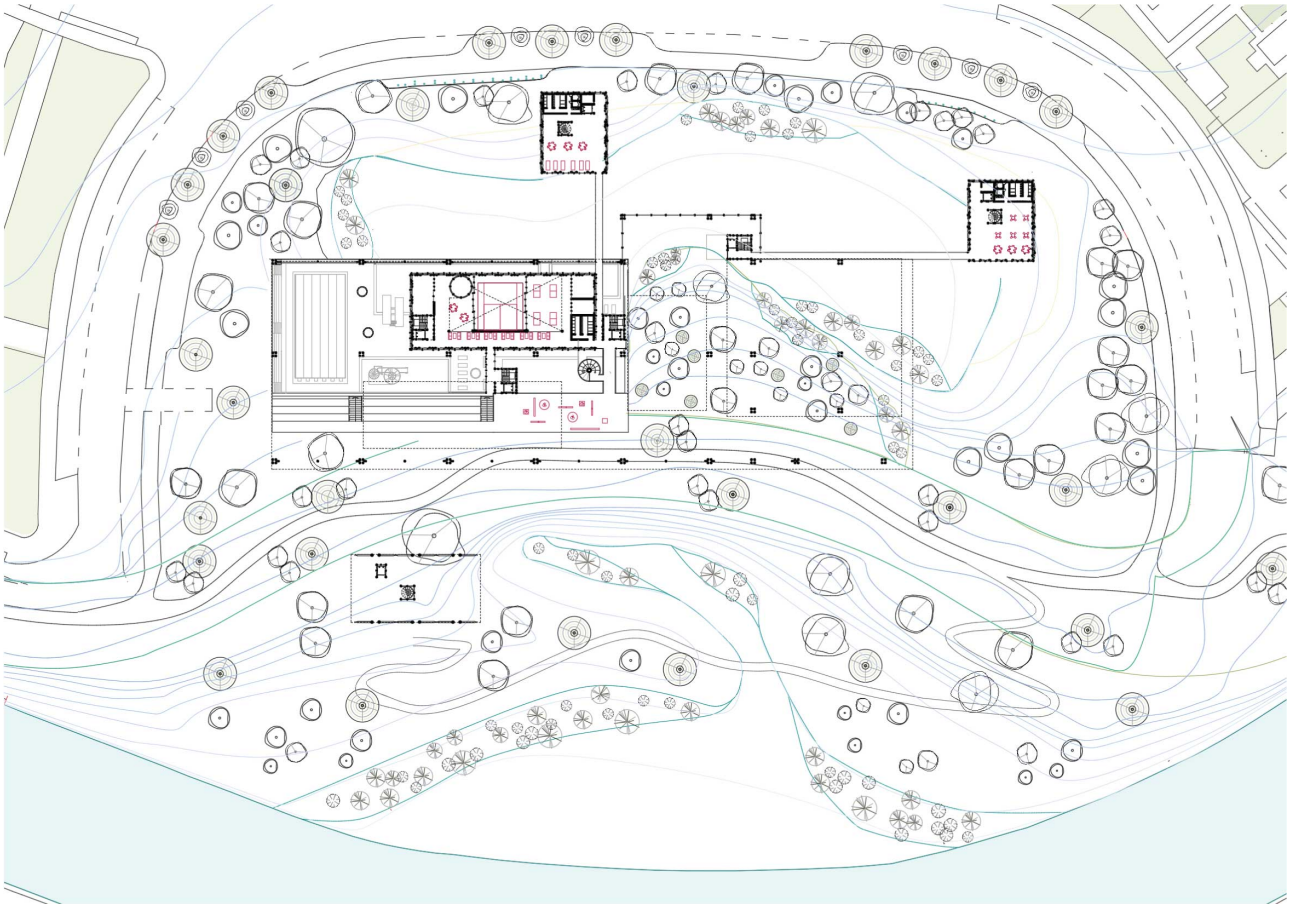
Planta de Subsuelo



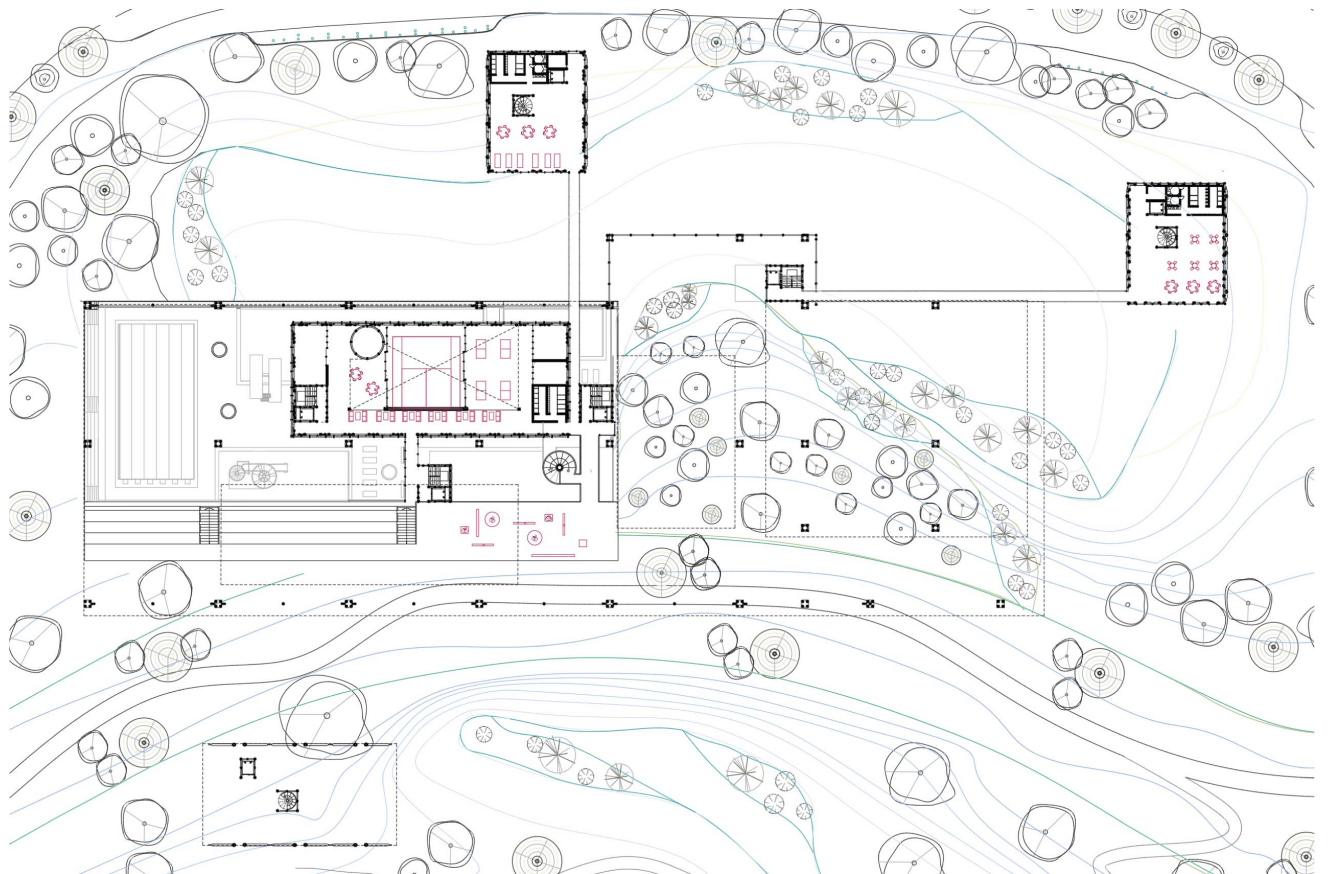
Planta de Zócalo



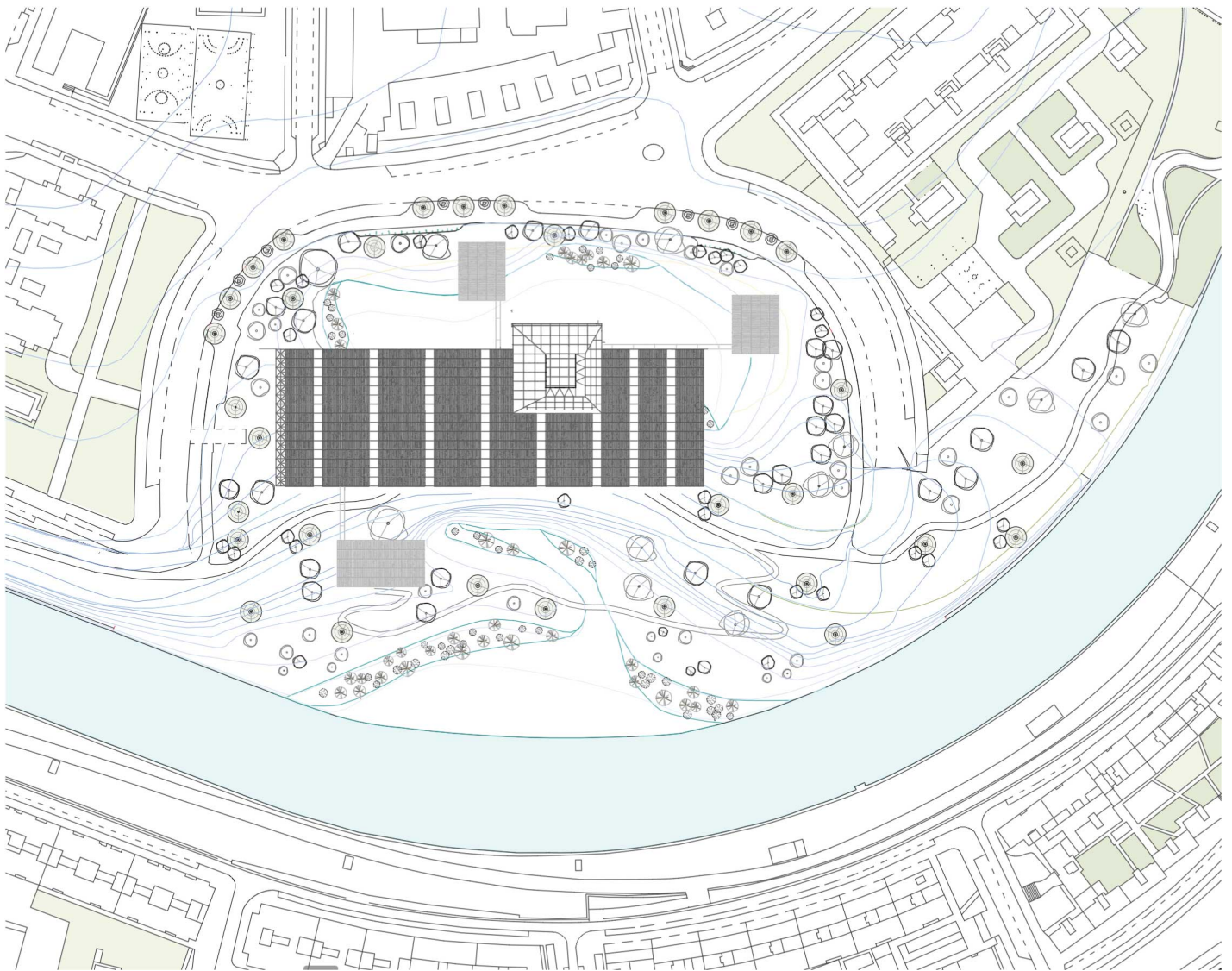
Planta Baja general



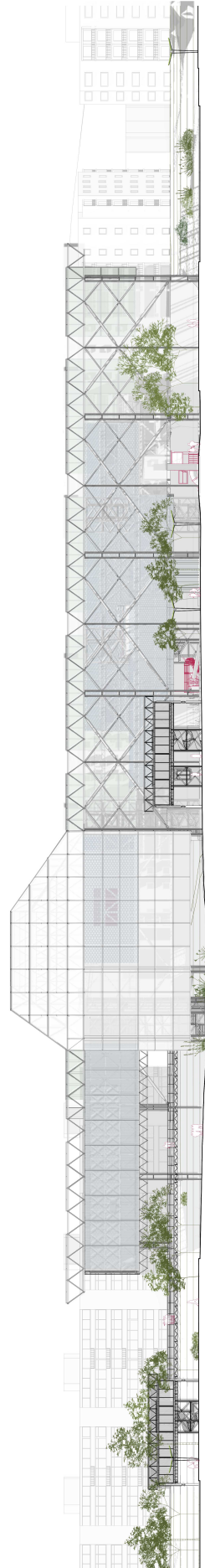
Planta Baja



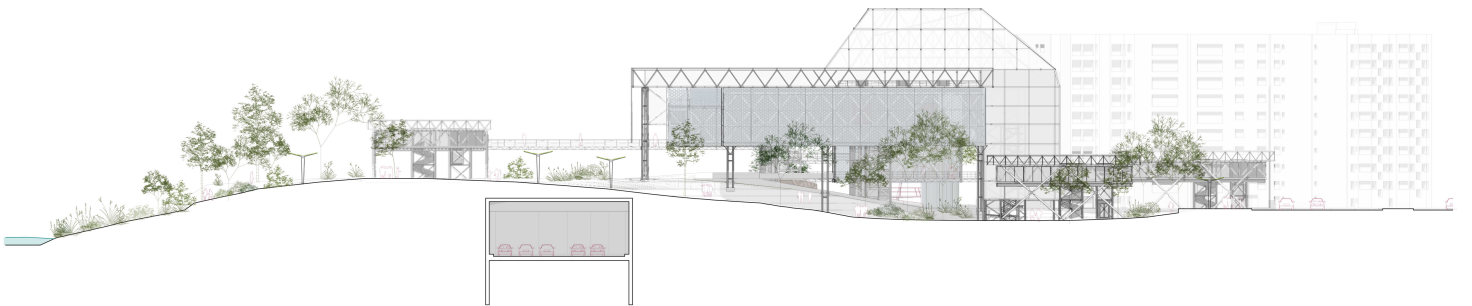
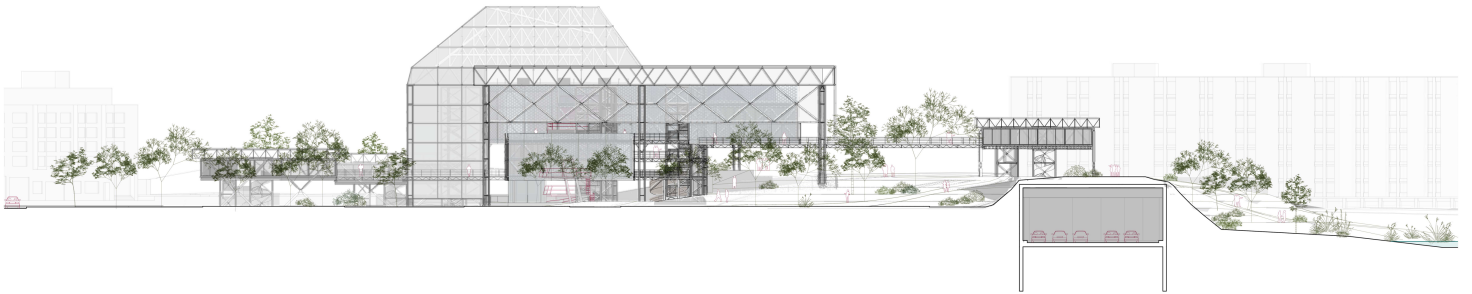
Plano de Situación



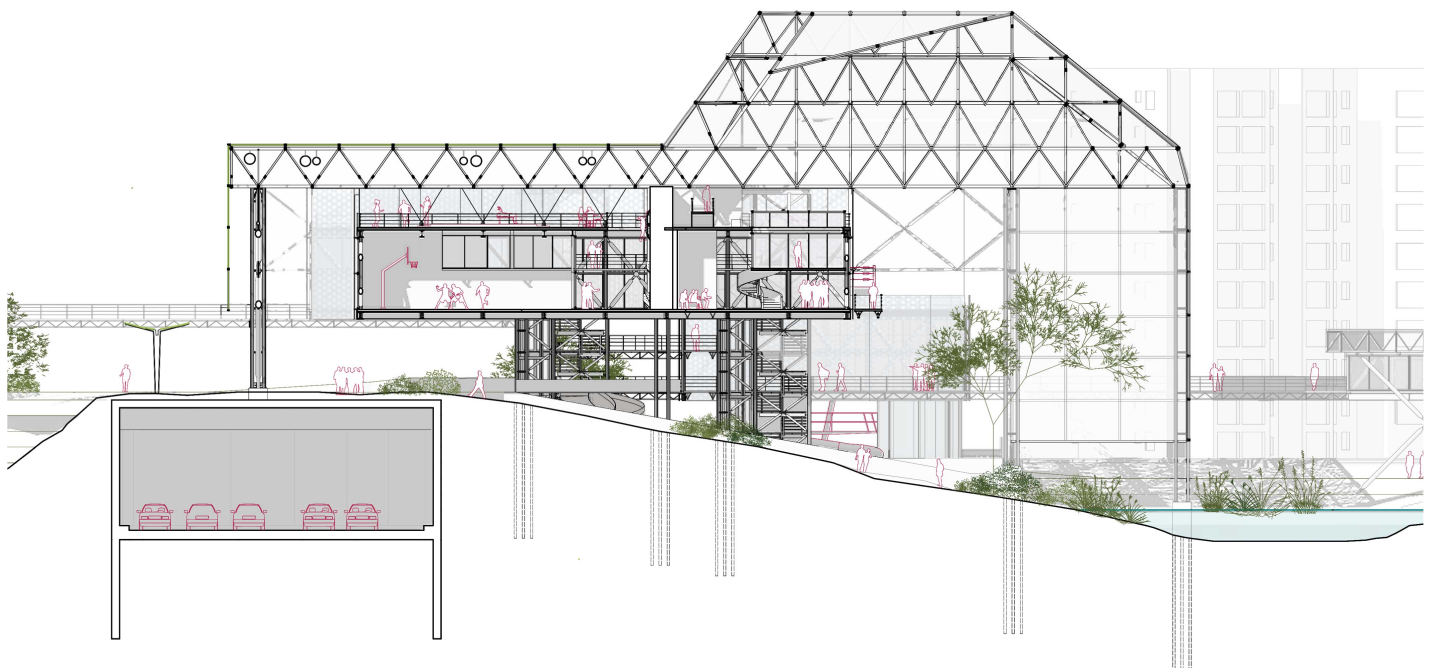
Fachada frontal y posterior



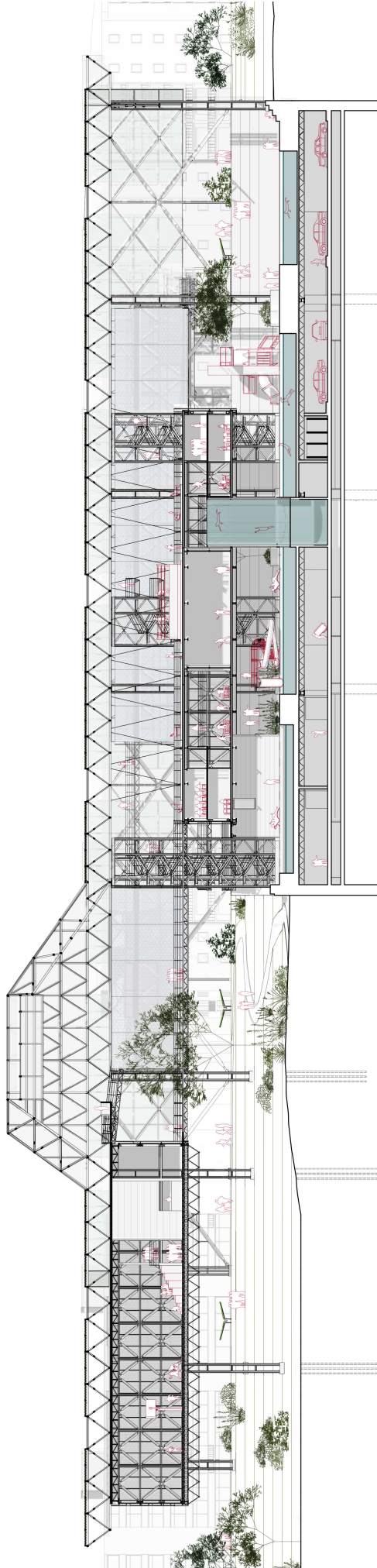
Fachadas laterales



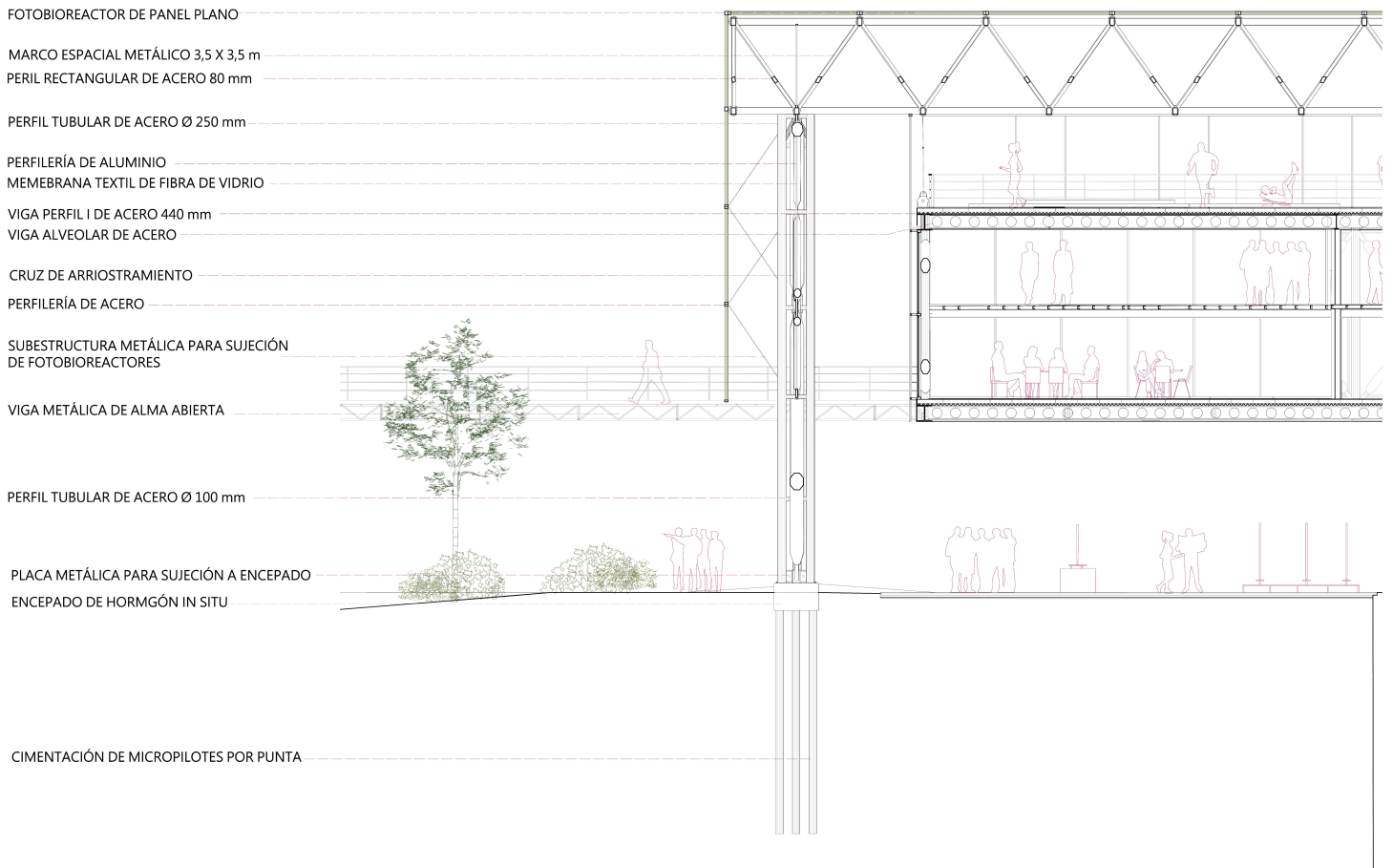
Corte transversal



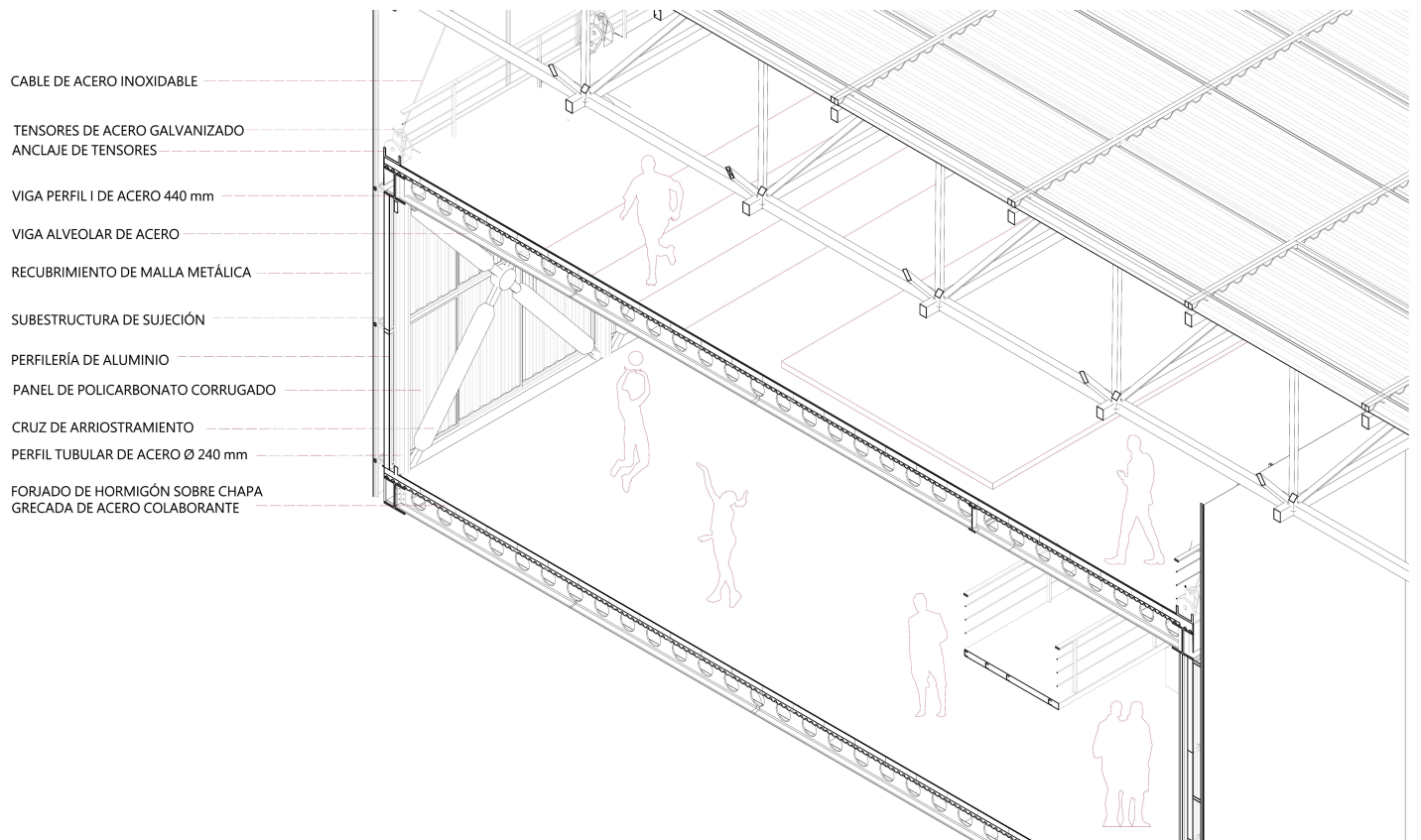
Corte longitudinal



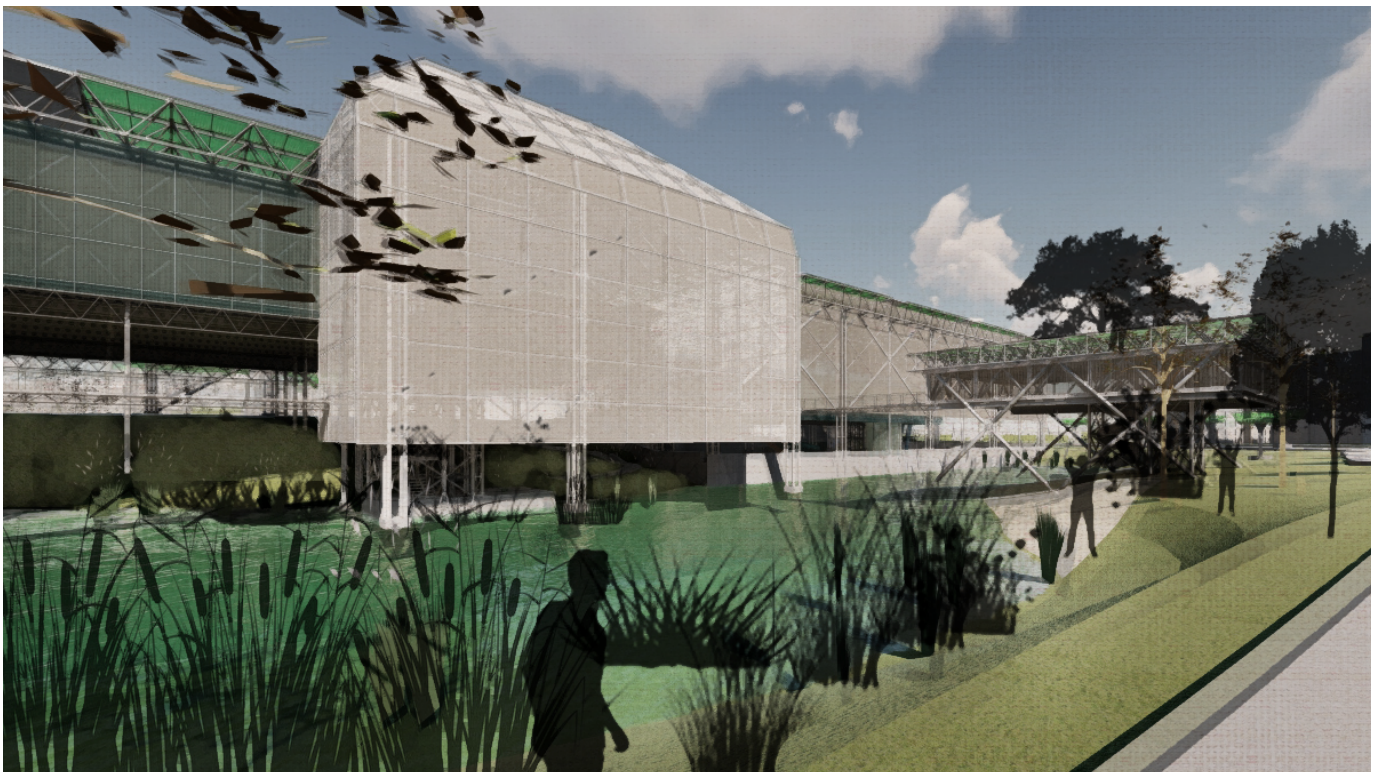
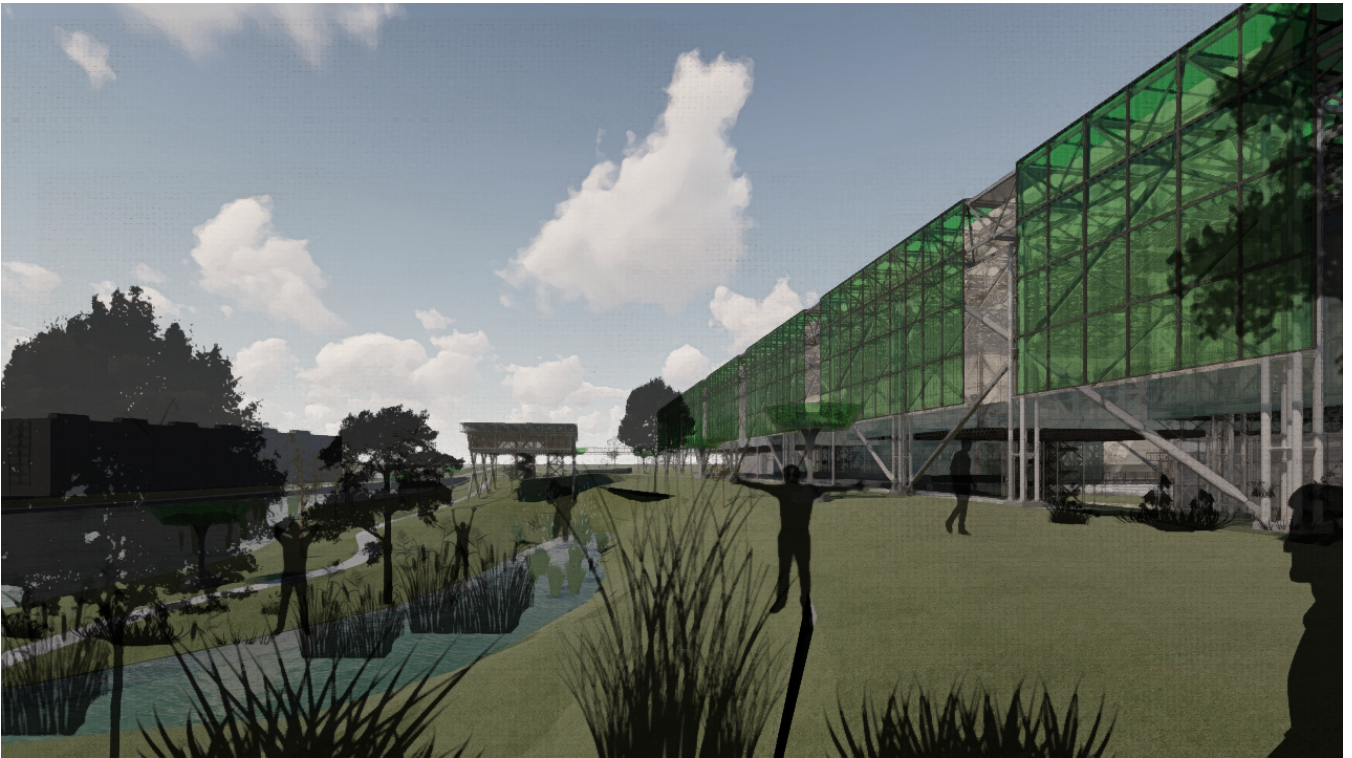
Corte constructivo



Axonometría constructiva



Vistas exteriores



Vistas interiores

