Green Building Council del Mediterráneo

- Memoria Descriptiva -

Trabajo Final de Máster

Autor: Ángela Mañas Sánchez
Tutor: Ricardo Manuel Meri de la Maza
Enrique Fernández-Vivancos González
Guillermo González Pérez

Universitat Politècnica de València
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Máster Universitario en Arquitectura. Curso 2018-2019.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA

Verde Que Te Quiero Verde	04
Green Building Council	06
La Ciudad	08
El Barrio	10
El Mediterráneo	14
La Propuesta	18
El Reflejo	24

Verde que te quiero verde.

Verde viento. Verdes ramas.

El barco sobre la mar

y el caballo en la montaña.

Verde que te quiero verde. Federico García Lorca

Verde que te quiero verde

Nuestra sociedad se encuentra en una situación delicada con respecto al futuro del planeta en el que vivimos. El cambio climático y todas sus consecuencias ya no son una utopía o un problema lejano, sino una realidad palpable que nos afecta directamente y sobre la que tenemos que tomar conciencia.

El 25 de septiembre de 2015 en Nueva York, se celebró la Cumbre para el Desarrollo Sostenible donde se definió la Agenda 2030. En ella se incluyen los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que fueron aprobados por los Estados Miembros de la ONU, con el ambicioso objetivo de movilizar a la sociedad para hacer frente a medidas orientadas a poner fin a la pobreza, promover la prosperidad y bienestar, hacer frente al cambio climático y proteger nuestro planeta.

La arquitectura tiene la capacidad de mejorar la calidad de vida de los usuarios y adaptarse a las necesidades de la sociedad cambiante. Es por esto que, aunque pueda parecer que la sostenibilidad va en contra de la arquitectura por su propia cualidad para modificar el medio ambiente, alterándolo en beneficio del ser humano, ésta deberá hacer frente a las necesidades presentes, entre las que se incluye la urgente necesidad de ser compatible con una sociedad sostenible preocupada por el cambio climático y el medio ambiente.

Teniendo en cuenta todo esto, el presente Trabajo Final de Máster se presenta como una oportunidad para reflexionar sobre cuáles son las estrategias y las soluciones para que la arquitectura pueda causar el menor impacto ambiental posible y, a su vez, conseguir preservar la calidad espacial y el bienestar de los usuarios. Además, este proceso proyectual también invita a razonar sobre la importancia de estos conceptos en la formación del arquitecto actual, para una mejor preparación de lo que será su ejercicio profesional en el futuro.

LUIS DEMANO

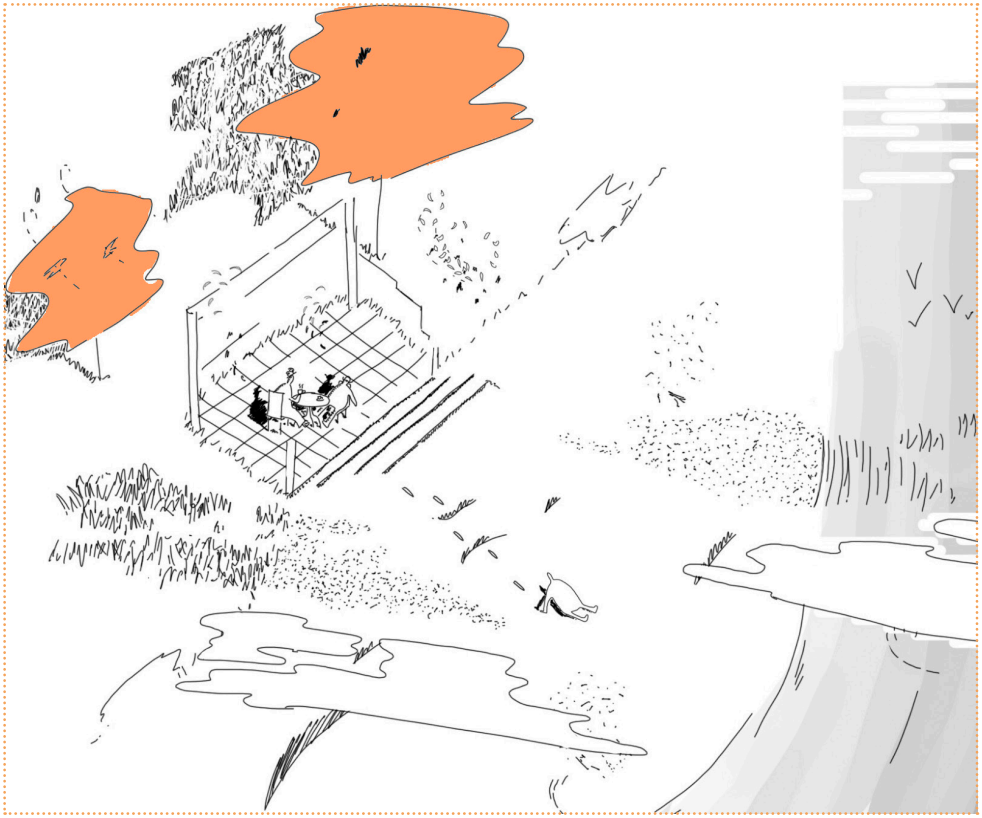
Green Building Council

El Green Building Council es una asociación sin animo de lucro que aboga por la edificación sostenible, con el objetivo de aúnar a representantes de todos los agentes del sector de la edificiación para transformar y/o proyectar edificios que sean compatibles con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas.

Este deseo – y deber – por cambiar el carácter del sector de la edificación actual en el que la sostenibilidad sea parte de la base del diseño arquitectónico desde su inicio nace desde la impactante realidad que vivimos en la cual, siguiendo el ritmo actual, el sector de la edificación provocará un ascenso de 2ºC de la temperatura media del planeta en 2050. Sostenibilidad entendida como equilibrio entre tres elementos: naturaleza, sociedad y economía; y visualizada como una forma de progreso que se implica y conecta con la vida de las personas.

En definitiva, persiguiendo este objetivo principal, la asociación GBCe pretende convertirse en portavoz e interlocutor en lo relativo a la sostenibilidad en la edificación, proporcionan herramientas y metodologías que permitan evaluar de forma objetiva la certificación de dicha sostenibilidad, así como propiciar la investigación en este campo y la difusión de las buenas prácticas en las diversas fases de la obra, para así contribuir a la transformación del mercado hacia una edificación sostenible.

Por todo esto, el enunciado del presente Trabajo Final de Máster propone la realización de la sede del Green Building Council del Mediterráneo como motivación para que a través del proceso proyectual se exploren todas las fases de la educación ambiental en la formación del arquitecto. El programa establecido, de carácter abierto y flexible, se divide en cuatro grandes usos: gestión, formación, divulgación e innovación.



La Ciudad

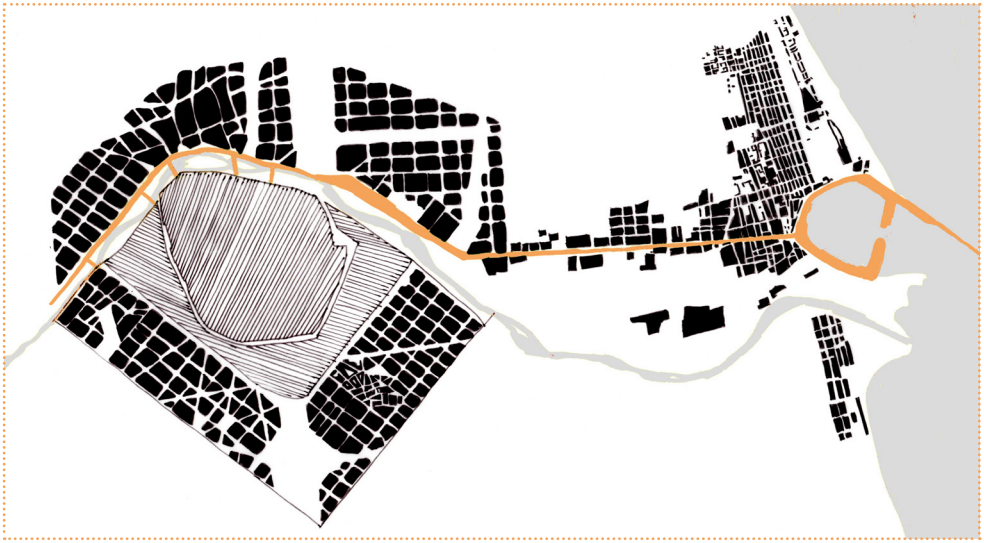
Hay lugares que se confieren como una mezcla de distintos caracteres, de distintas atmósferas. Pero también existen lugares que podrían llegar a describirse como una mezcla de muchos lugares, cada uno con sus particularidades y características, pero convergiendo en un mismo punto. Puede que incluso en esta mezcla de lugares lleguemos a percibir lugares pasados, lugares que ya no existen pero que siguen presentes de alguna forma en el ambiente.

El proyecto se sitúa en la ciudad de Valencia, al final de la Avenida del Puerto, en la esquina con la calle Joan Verdeguer, justo frente a la dársena del puerto, dentro de lo que hoy se conoce como el barrio del Grao.

La ciudad de Valencia se caracteriza por su estructura de crecimiento urbano bicefálico. Mientras el casco antiguo ha ido creciendo de manera concéntrica, separado alrededor de 4km de la línea de costa; la zona donde en su día se estableció el puerto crece de manera lineal hacia la ciudad, asentándose aquí ciertas tramas urbanas que después pasaron a conformar lo que antes se conocían como Poblados Marítimos de Valencia.

A pesar de estas formas de crecimiento tan diferenciadas, la ciudad siempre ha mantenido una estrecha relación con el río Turia, asegurando siempre su cercanía a éste.

Estas dos tramas de la ciudad establecerán una conexión directa a partir del trazado de lo que hoy conocemos como la Avenida del Puerto, alrededor de la cual la ciudad seguirá creciendo, uniéndose y consolidándose.



El Barrio

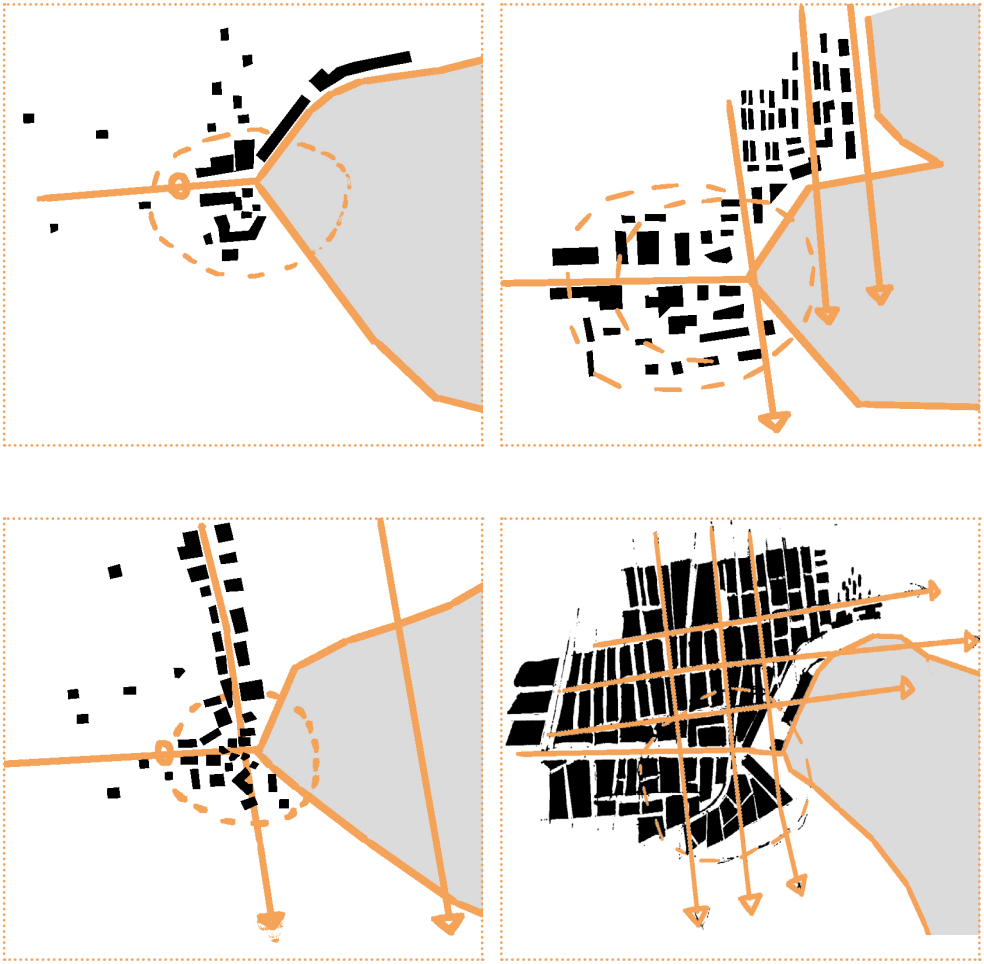
El barrio del Grao forma parte de los antiguos Poblados Marítimos de Valencia que surgieron en torno al año 1800 paralelamente a la configuración de la propia ciudad. y a los pies de la costa: El Grao, El Cabañal y Nazaret.

Fue a partir de este momento cuando se empezó a establecer una relación directa entre la ciudad y el mar. Relación que con el tiempo se ha ido convirtiendo en una relación más cerca del término 'ciudad-puerto', que de 'ciudad-mar'.

Estos Poblados Marítimos, que comenzaron siendo una trama heterogénea de casas de pescadores y 'barracas' ordenados siguiendo la antigua línea de costa, en el caso de El Grao acabó siendo una zona urbana caracterizada por la industria marinera, de la cual se pueden encontrar vestigios aún hoy en día tanto en la trama urbana como en algunas construcciones. Ejemplos de estas construcciones son las Atarazanas y los Tinglados del puerto, algunas de las cuales se conservan parcialmente hoy en día.

Sin embargo, conforme el barrio se fue consolidando, y tras la construcción del puerto de Valencia, la industria marítima fue desapareciendo y el barrio pasó a convertirse en un barrio meramente residencial, siendo este el carácter que se le asocia hoy en día.

La imagen del barrio fue cambiando drásticamente sobre todo a partir de finales del siglo pasado. Dada la importancia que fue adquiriendo la Avenida del Puerto como eje de comunicación entre la ciudad y el puerto, se construyeron edificios residenciales de alturas mucho mayores a los ya existentes, los cuales contrastan notablemente con el carácter de barrio que se encuentra a sus espaldas. Al mismo tiempo, mientras el puerto fue creciendo, la antigua línea de costa se fue desdibujando, adaptándose a las infraestructuras que iban apareciendo.



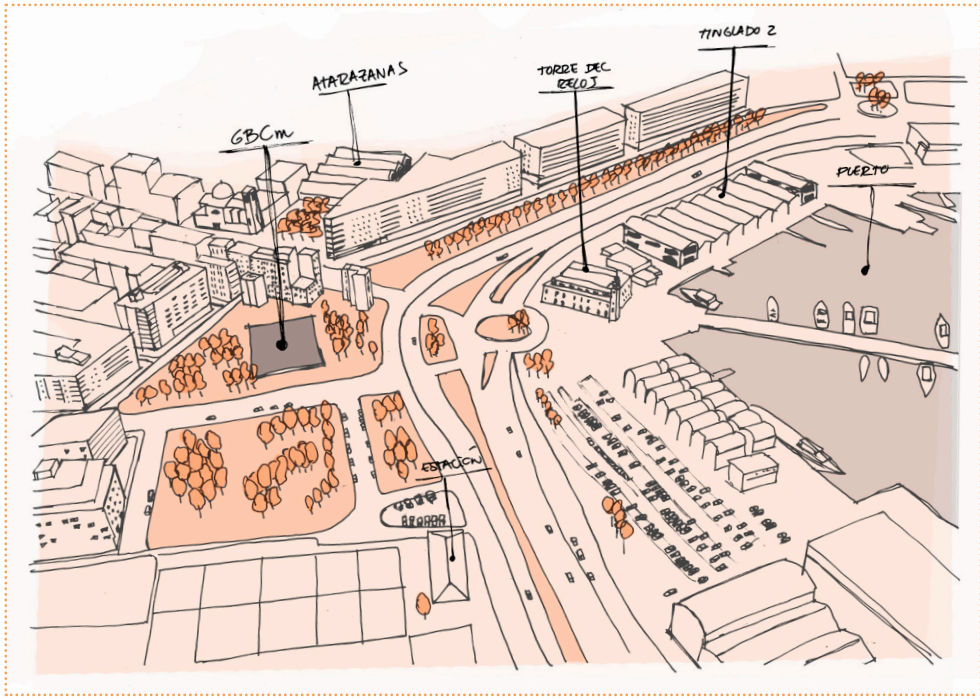
El tamaño actual del puerto duplica con creces el tamaño del centro de la ciudad, con el consecuente impacto paisajístico que esto supone para una zona heredada de una tradición pesquera y humilde.

Además, la construcción de La Ciudad de las Artes y las Ciencias, con el consecuente circuito de Fórmula 1, agravó considerablemente las condiciones de calidad paisajística del entorno, manteniéndose esta situación hoy en día, con la incertidumbre añadida de que el espacio del antiguo circuito se encuentra en completo desuso.

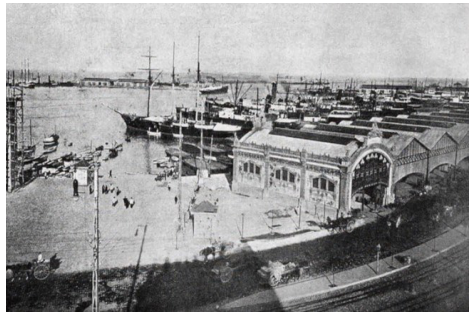
Asimismo, actualmente existe un proyecto en proceso de aprobación, conocido como el PAI del Grao, el cual pretende modificar toda esta zona para dotarla de nuevos usos y potenciar la relación ciudad-puerto, que actualmente se encuentra poco – o nada – consolidada. Sin embargo, esta nueva propuesta parece olvidar por completo el carácter original de los barrios que se encuentran adosados al puerto, proyectando edificios residenciales y oficinas de un gran número de alturas por toda la zona.

Aunque el emplazamiento del proyecto pueda parecer que a simple vista no tenga ningún impacto urbano importante, puesto que actualmente se trata más bien de un espacio residual que se utiliza como aparcamiento, zona de uso deportivo y zona – parciamente – verde; lo cierto es que debido al punto donde se encuentra y después de haber analizado todas las características del lugar – o los lugares – que lo rodean, este solar se convierte de repente antes nuestros ojos en el nexo donde convergen todas las distintas realidades que encontramos en esa zona, casi como si de un punto estratégico se tratara.

Ubicado en el inicio del antiguo barrio del Grao, rodeado de construcciones de entre 4 y 7 alturas, justo entre el límite entre la ciudad y el puerto, frente a la gran barrera viaria que los separa, pero sin perder de vista el mar Mediterráneo.


TINGLADO 2
ATARAZANAS
TORRE DEL RELOJ
GBCm
PUERTO
ESTACIÓN

EFECTOS NAVALES



El Mediterráneo

La identidad de un lugar es aquello que perdura sin importar el paso del tiempo. Es aquello que lo define, que lo caracteriza y que se termina viendo reflejado en las personas que lo habitan.

El lugar donde se asienta nuestro proyecto surgió originariamente a los pies del Mediterráneo. A pesar de que Valencia es una ciudad en la que el casco histórico comenzó a emerger distanciado del mar, mucho antes de que el centro de la ciudad tuviera conexión directa con el Mediterráneo, en la costa empezaron a formarse pequeños barrios pesqueros en los que el mar y la huerta eran el sustento base de las personas que allí habitaban. Los Poblados Marítimos de Valencia eran unos pequeños asentamientos en los que, siguiendo la alineación de la antigua línea de costa, la barraca valenciana era la construcción por excelencia.

Existe en todos los países una arquitectura que forma parte de las raíces del lugar a la cual denominamos 'popular' debido a los humildes recursos y técnicas con los cuales era construida. Precisamente por esta razón, esta arquitectura era meramente antropológica, es decir, esta arquitectura no se enseñaba en ninguna escuela o academia, siendo una arquitectura que prescinde que cualquier tipo de ornamento u ostentación, en la que sus formas se guían por aspectos tan simples como el clima o los recursos autóctonos.

Como bien explica Josep Lluís Sert en sus artículos para la revista AC, en la arquitectura vernácula Mediterránea, a pesar de que en cada país podemos encontrar tipologías distintas, se identifican unas características constantes que hacen que se puedan entender todas bajo este mismo término, siendo algunas de estas: formas puras y volúmenes netamente acusados, policromía a base de tonos pálidos y muros de gran inercia, sinceridad estructural y materiales autóctonos, uso de aspectos como la orientación y la ventilación para el diseño de los espacios, implementación de

de elementos tamizadores para controlar la luz y la sombra, uso eficiente del agua, etc.

Sin embargo, a pesar de que todas estas características pueden ser materializadas de manera distinta dependiendo de la construcción que se analice, se podría concluir que todas ellas desembocan en una motivación común: diluir la delgada línea que existe entre el interior y el exterior.

Las poblaciones tradicionales mediterráneas conformaban ciudades complejas, mezcladas, definidas por una manera de vivir y habitar caracterizada por el clima Mediterráneo. En estas poblaciones, el espacio público era una continuidad fluida de la casa. Esto parte de las raíces de una cultura en la que el aspecto social tiene una gran importancia y en la que al espacio público – y al exterior en general – se le saca el máximo partido posible.

Al igual que el lugar donde se situa el proyecto, el paisaje Mediterráneo, y en concreto el valenciano, es una amalgama de elementos que conforman una imagen, ya existente en nuestras mentes, y que tiene una estrecha relación con la cultura. Siendo este un barrio que nace prácticamente de la tradicional barraca valenciana a los pies del mar Mediterráneo es fácil percibir que todos estos elementos se encuentran presentes: el mar, el sol y el recuerdo de una huerta que un día caracterizó la zona. No obstante, aunque es cierto que el lugar donde se va a asentar el Green Building Council del Mediterráneo cuenta con esa hibridación de realidades muy distintas, ¿dónde ha quedado esa tradición Mediterránea donde la fluidez del espacio público era una base en el diseño arquitectónico?

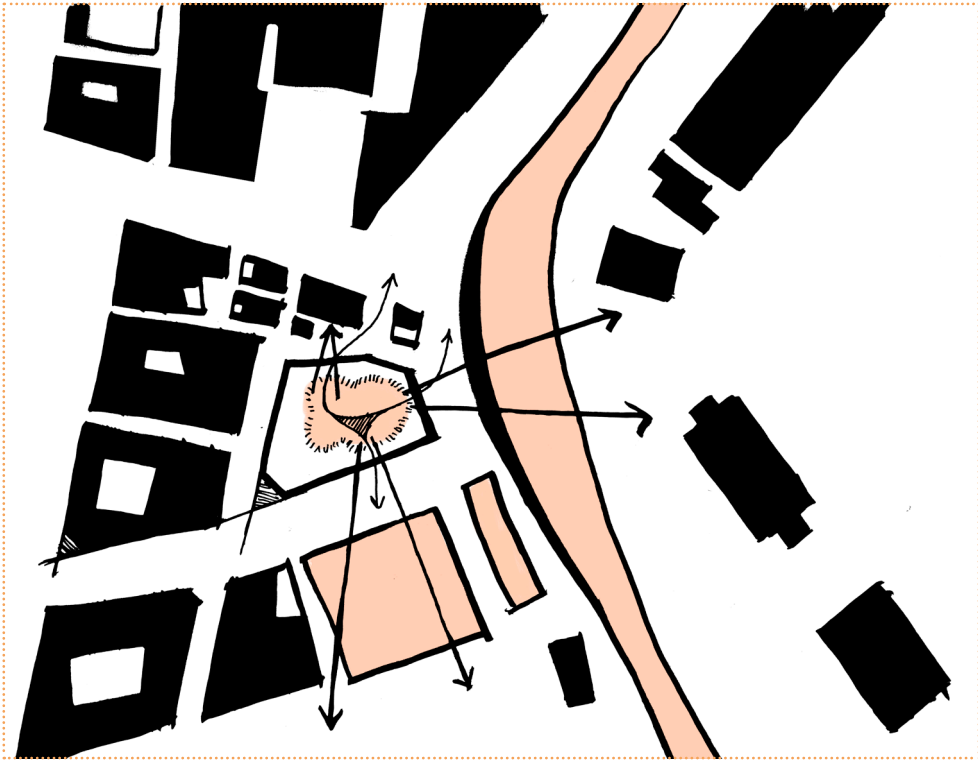
Por todo esto, a la hora de plantear el proyecto, se descubre que la esencia de éste, del Green Building Council del Mediterráneo, se encuentra precisamente aquí, en el Mediterráneo; adquiriendo así a partir de ese momento el lugar un protagonismo indiscutible e indispensable en la formulación del proyecto arquitectónico.

La Propuesta

El proyecto nace desde la fluidez del espacio urbano. Para ello, es necesario realizar una propuesta urbana que mejore la conectividad y favorezca la relación de los viandantes con los espacios verdes. En consecuencia, se reducen el número de carriles de la Avenida del Ingeniero Manuel Soto y se proyecta una nueva alameda verde con el objetivo de reactivar la conexión entre el puerto y el barrio. A su vez, se plantea mejorar la calidad de los espacios verdes existentes en la zona, para evitar el abandono y crear una red de zonas verdes en la zona que estarán directamente relacionadas con la nueva alameda.

Analizando el programa y teniendo cuenta que el objetivo del GBC es causar un impacto en la sociedad para crear cierta conciencia sobre la situación de la sostenibilidad en el ámbito de la edificación, se establece el uso divulgativo como centro generador del proyecto arquitectónico, siendo el resto de usos los que se desarrollan alrededor de éste. Así pues, el uso divulgativo estará totalmente en contacto con el espacio urbano, haciendo que este se adentre en el proyecto y disgregando así la linea que separa el exterior del interior del proyecto.

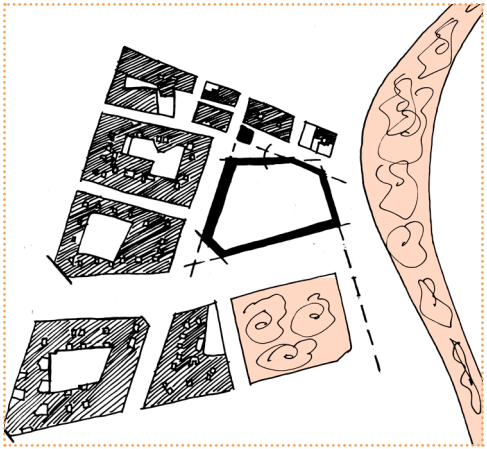
Propiciando la relación con la trama urbana, la sede del Green Building Council del Mediterráneo emerge desde un perímetro rígido fruto de las alineaciones de las edificaciones colindantes. En este perímetro se establecen los usos menos flexibles del programa, es decir, los espacios de servicios. En el interior del perímetro se genera un patio de forma trilobular, donde se ubicarán los tres espacios en los que se subdivide el uso divulgativo: espacio expositivo, espacio audiovisual y espacio multiuso. Estos tres espacios se plantean como tres elipses que se entrelazan entre sí. La elección de la elipse como forma geométrica erradica en la intención de utilizar los espacios del uso divulgativo como espacios que direccionen a la gente y propicien que el proyecto sea utilizado, tanto por los usuarios como por los viandantes agenos a él, como recorrido de paso, haciendo así que éstos conozcan el GBC y puedan llegar a

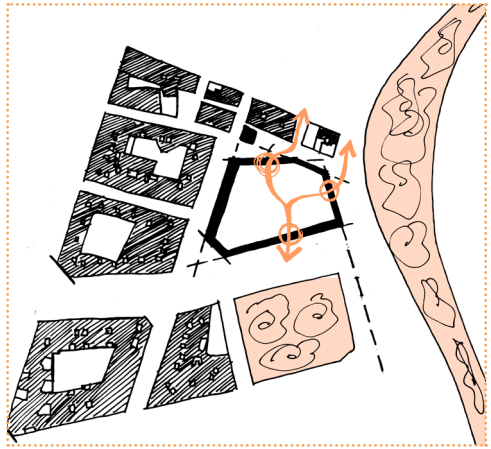


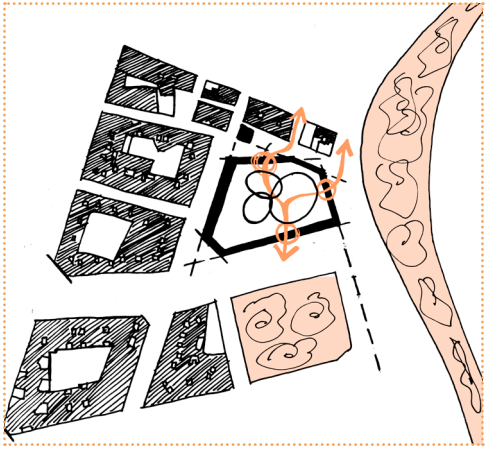
interesarse por lo que en el interior se desarrollar; siendo esto posible de conseguir por la direccionalidad que proporciona el eje mayor de estas elipses. A su vez, las elipses se proyectan de tal manera que el perímetro de cada una de ellas es un número entero, pudiéndose subdividirse en fragmentos separados un metro entre si, en cuya intersección se colocará la estructura de lamas de madera, propiciando así la permeabilidad entre el espacio interior y el exterior (patio). Además, planteado desde el bioclimatismo del edificio, estás elipses se rotarán sobre sí mismas según su orientación generando voladizos que evitarán la entrada de luz directa y el aumento de ganancias térmicas en las orientaciones sur y este.

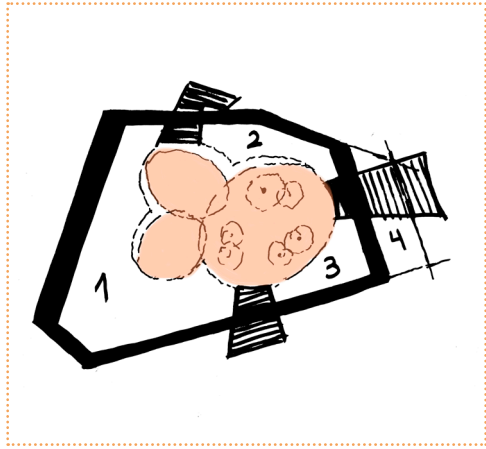
La elección de los materiales del proyecto surge desde dos premisas. Por una parte, una reinterpretación de los materiales utilizados en la arquitectura vernácula. Mediterránea, es decir, estructura de madera y muros exteriores de gran inercia térmica, en este caso, de ladrillo cerámico. Por otra parte, la utilización de la inercia térmica como estrategia proyectual bioclimática, esto es, en los espacios flexibles del proyecto se utiliza la madera puesto que esta cuenta con menor inercia térmica y es más fácil de calentar o enfriar, por lo que es fácilmente adaptable al uso; mientras que, la banda de instalaciones se materializa con muros de gran inercia térmica que permiten almacenar el calor o el frío, pudiéndose utilizar esto para crear corrientes de aire desde el patio hasta la banda de instalaciones, haciendo así que todos los espacios cuenten con ventilación cruzada.

La distribución de los espacios interiores está fuertemente relacionada con la disposición de la estructura (de manera radial) y la generación de la cubierta del edificio. Esta cubierta, surge desde la intención de relacionar las propuesta con los equipamientos históricos ya existentes en el barrio (Las Atarazanas, Los Tinglados, etc.) puesto que estos se caracterizan por ser la cubierta el elemento generador del espacio. Teniendo en cuenta esto, la cubierta del edificio se genera como un implivium, desde el perímetro hasta el patio, a partir de un cono obtuso invertido que sube en altura hasta desembocar en el único espacio que se encuentra en primera planta: el mirador al mar. Este espacio se plantea como una mera experiencia sensorial que





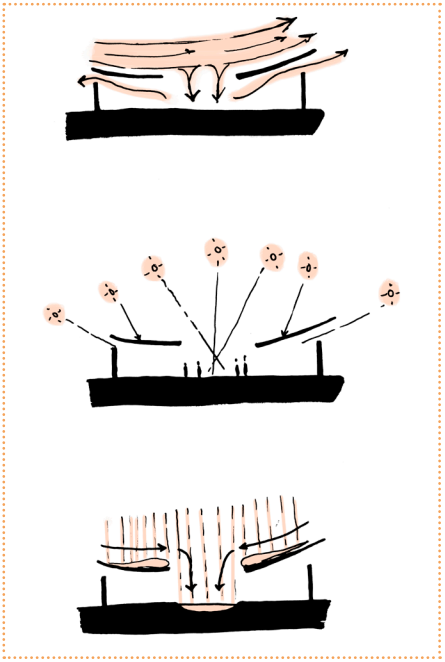


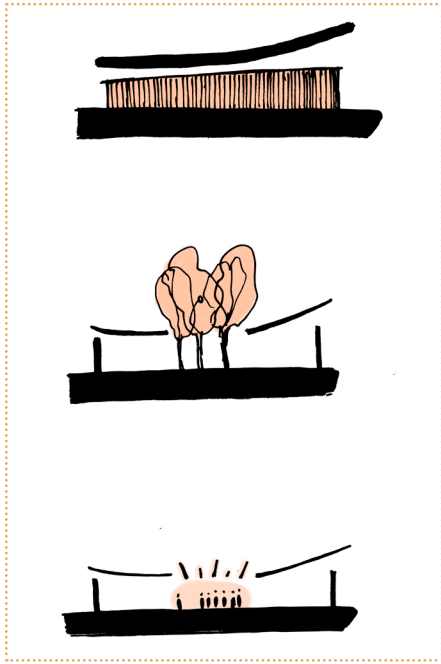

1
2
3
4

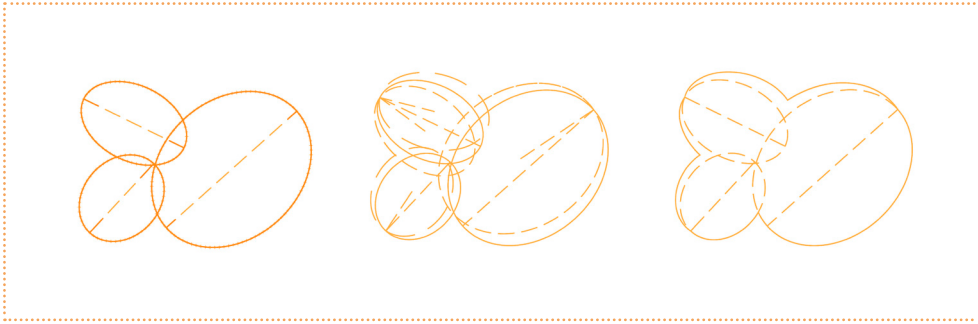
conecta directamente el proyecto con el mar Mediterráneo. La formalización de esta cubierta permite, además, la entrada de luz por el vació que se genera entre el perímetro y la cubierta, los cuales se generan independientemente permitiendo que la cubierta fluya por encima de todo el proyecto. Además, la cubierta se utiliza también como estrategia bioclimática, puesto que, por una parte, se plantea su revestimiento con paneles solares en toda su superficie para poder utilizar esta energia en el propio edificio; y por otra parte, todo el agua que cae al patio desde el impluvium se almacena en un aljibe que se ubica por debajo de éste y esta agua es utilizada también en el edificio.

Como conclusión, se podría concretar que la estrategia proyectual utilizada nace desde la fluidez. Tanto del espacio urbano como de los propios espacios interiores. No solo visualizada desde la planta, sino también desde la sección y las distintas pendientes y alturas que genera la cubierta.

Se trata de un proyecto que pretende generar cierta curiosidad por lo que se encuentra en el interior en el usuario. Curiosidad que nace desde una formalización bastante austera de los alzados exteriores del edificio, que se rompe con la intuición del perfil de esa singular cubierta. Seguidamente, el usuario se introduce en el edificio, encontrándose un espacio interior de carácter totalmente opuesto a lo esperado, que se caracteriza por la permeabilidad, la fluidez y el contacto con la naturaleza; que pretende cautivarlo y despertar su curiosidad e interés por el propósito del GBC. Todo esto proyectado desde el objetivo de mostrar la compatibilidad del bioclimatismo con la calidad de los espacios arquitectónicos.





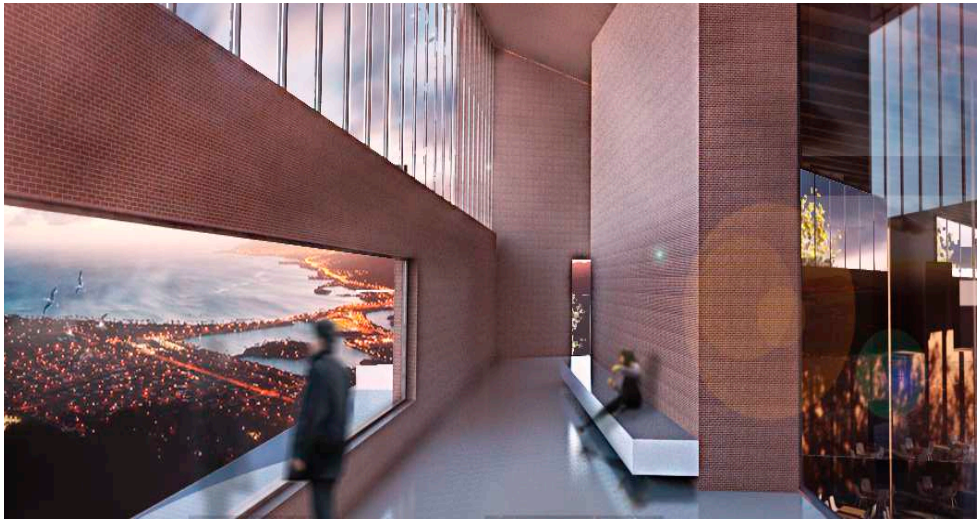


El Reflejo

Durante el desarrollo del Trabajo Final de Máster se ha demostrado la carencia notable de conocimientos y estrategias de estudio ambiental aplicadas al proyecto arquitectónico. A su vez, cabe recalcar la importancia de mejorar estas carencias en las futuras generaciones de arquitectos para poder adaptar la arquitectura a las necesidades presentes de manera inmediata.

Consecuentemente, durante el proceso proyectual se ha demostrado la total compatibilidad entre la edificación sostenible y la generación de proyectos arquitectónicos de gran calidad espacial, siendo la clave para alcanzar este fin la utilización del bioclimatismo como estrategia proyectual desde el inicio del planteamiento de la propia propuesta arquitectónica, consiguiendo así la consonancia entre los conceptos que definen la sostenibilidad: naturaleza, sociedad y economía.

La fusión de estas dos premisas permite aumentar notablemente la calidad de vida de los usuarios y el confort interior de los espacios, haciendo incapié en lo que se conoce como 'sostenibilidad antropológica', entendida como la armonía establecida entre el ser humano y su entorno, en todos los aspectos posibles.



Green Building Council del Mediterráneo

- Memoria Constructiva y Cumplimiento del CTE -

Trabajo Final de Máster

Autor: Ángela Mañas Sánchez
Tutor: Ricardo Manuel Meri de la Maza
Enrique Fernández-Vivancos González
Guillermo González Pérez

Universitat Politècnica de València
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Máster Universitario en Arquitectura. Curso 2018-2019.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA

Índice

Memoria Constructiva

Memoria Cumplimiento CTE

Anejo 1: Cálculo estructural

Anejo 2: Planificación de estudio geotécnico

Anejo 3: Herramienta HADES

Memoria Constructiva

Green Building Council del Mediterráneo.
Ángela Mañas Sánchez. Trabajo Final de Máster. Taller 4 ETSA-UPV.

Memoria Constructiva

1. Justificación de la Materialidad

2. Sistema Estructural

3. Sistema Envolvente
    - 3.0. Terminología
    - 3.1. Fachadas
    - 3.2. Cubiertas
    - 3.3. Suelos

4. Sistema de Compartimentación
    - 4.0. Terminología
    - 4.1. Compartimentación Interior
    - 4.2. Puertas

5. Sistemas de Acabados
    - 5.1. Revestimientos Interiores Verticales
    - 5.2. Revestimientos Interiores Horizontales

6. Vegetación

7. Sistemas de Acondicionamiento, Instalaciones y Servicios
    - 7.1. Electricidad
    - 7.2. Fontanería
    - 7.3. Saneamiento
    - 7.4. Climatización
    - 7.5. Telecomunicación
    - 7.6. Instalaciones de Protección contra Incendios
    - 7.7. Pararrayos
    - 7.8. Recogida de Basuras

1. Justificación de la Materialidad

- Espacio urbano:

La pavimentación de la proyección de los accesos hacia el interior del edificio se llevará a cabo con adoquín cerámico rojo de 20x10x5 con la intención de crear el efecto de abatimento del alzado de ladrillo en el pavimento de la calle y enfatizar el efecto 'embudo' de la entrada. Además, se usarán piezas de tamaño especial para resolver encuentros y zonas especiales. En contraposición, el resto del pavimento de la manzana se mantendrá y completará con el pavimento original de baldosa hidráulica de hormigón para mantener la continuidad.

En cuanto al mobiliario urbano, todos los productos son escogidos de la casa comercial Escofet. Con el fin de mantener el carácter del proyecto también en este mobiliario, se han escogido productos con detalles en madera. Para los bancos se utilizará el modelo *Nigra 150* con los tablones de madera. A su vez, se ha escogido la papelera *Morella Bin*, porque a pesar de ser de acero, se puede escoger en efecto acero corten y mantener el tono cálido similar al de la madera. Por último, para las luminarias urbanas se utilizará el modelo *Cream* por su facilidad de integración en el paisaje.

- Espacio exterior (Patio)*:*

Para resaltar el carácter natural del patio central se dejará el suelo con un sustrato filtrante, sobre el que se colocará grava blanca, para facilitar que el agua que caiga del impluvium de la cubierta sea almacenada en el aljibe que se encuentra debajo de este patio. No obstante, para facilitar el recorrido de los usuarios por esta capa de grava, se colocarán adoquines de hormigón blanco de 10cm de anchura, que seguirán el trazado curvo de las elipses y se colocarán en zonas determinadas. Los alcorques de los árboles plantados se realizarán lo más disimulados posible con grava de canto rodado de 12/20mm. Por último, para las zonas del patio que se encuentran en los accesos y por debajo de los voladizos se utilizará un pavimento de anhidrita blanco, al igual que en el interior, para dar continuidad visual.

Los bancos utilizados en el interior del patio serán del modelo *Banco modular Serp Comforto R100* por su facilidad para adaptarse a formas curvas. Los bancos llevarán incluidos además una luminaria lineal para dar luz al patio durante la noche.

- Espacio interior:

El interior del edificio está formado básicamente de dos materiales predominantes: cerámica y madera. Estos materiales son escogidos como una reinterpretación de la materialización de las antiguas barracas valencianas, donde la estructura era de madera y los muros de cañas y barro (previo a la cerámica). Además, se trata de dos materiales considerados sostenibles, ya que se pueden reutilizar en el futuro y son de origen artesanal.

Todos los espacios que se encuentran en la banda de instalaciones son de ladrillo caravista Klinker de tono rojizo, dotándole un carácter de gran inercia térmica a este perímetro rígido de espacios de servicios. Además, el suelo también es cerámico, aunque en tono blanco, para permitir que la luz sea reflejada lo más hacia el interior posible, ya que hay zonas donde el edificio cuenta con una profundidad considerable.

La madera, por otra parte, se utiliza sobre todo para la estructura y la cubierta del edificio. La calidez de la madera crea un espacio de trabajo agradable, además de transportar la sensación de contacto con la naturaleza desde el patio al interior del edificio. Este material también será utilizado para el mobiliario, falso techo y las carpinterías.

Al ser la fachada interior del patio de una gran permeabilidad, el vidrio también juega un papel importante en la materialidad del edificio.

2. Sistema Estructural

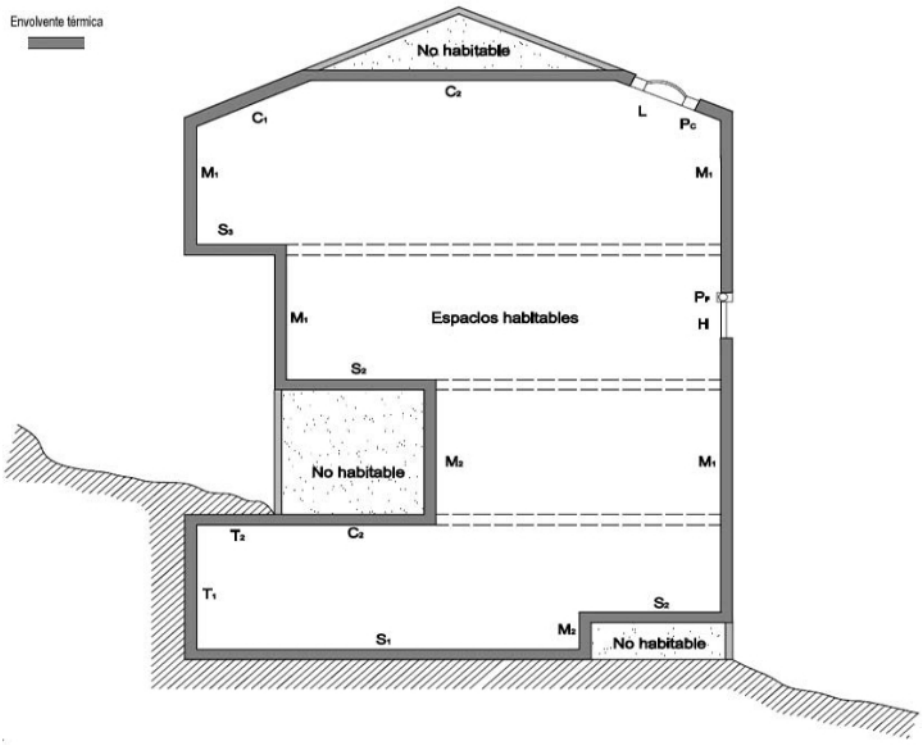
Ver *Anejo 1: Cálculo estructural.*

3. Sistema Envolvente

3.0. Terminología

En el 'Apéndice A: Terminología' del DB-HE se definen los términos de la envolvente edificatoria.

El esquema de la envolvente térmica de un edificio es el siguiente (CTE, DB-HE):



Elementos presentes en el proyecto:

3.1. Fachadas
M1: Muro en contacto con el aire
H: Huecos

3.2. Cubiertas
C1: Cubierta en contacto con aire exterior

3.3. Suelos
S1: Suelos apoyados sobre el terreno
S3: Suelos en contacto con aire exterior

3.4. Cerramientos en contacto con el terreno
T1: Muros en contacto con el terreno

3.1. Fachadas

- Muro en contacto con el aire (M1):

Las fachadas que conforman la banda de instalaciones están formadas por: De exterior a interior, 1/2 pie de ladrillo caravista klinker rojo macizo, cámara de aire de 4cm de espesor, paneles de aislante de fibra de madera de 10cm de espesor y 1 pie de ladrillo caravista klinker rojo macizo; conformándose así una fachada ventilada de ladrillo caravista, en la cual la hoja interior es portante. Los ladrillos estarán aparejados a soga.

Las especificaciones de este punto se desarrollan en la memoria justificativa del Código Técnico (apartado DB-HE: Ahorro de energía y apartado DB-HS: Salubridad).

- Huecos (H):

Las carpinterías del edificio en su totalidad son de madera maciza de pino de acabado natural. Para un mayor ahorro de energía, se instalan triples acristalamientos de tipo *Vidrio Triple Climalit* 4+10+3+10+4 bajo emisivo. La estanqueidad y las cargas de viento se garantizan mediante la rigidez necesaria para evitar descuadres o roturas. El sellado se realiza mediante silicona neutra de elasticidad permanente para evitar la penetración de agua o aire.

Las especificaciones de este punto se desarrollan en la memoria justificativa del Código Técnico (apartado DB-HE: Ahorro de energía y apartado DB-HS: Salubridad).

3.2. Cubiertas

- Cubiertas en contacto con el aire exterior (C1):

La cubierta del edificio está formada por: De exterior a interior, placas solares con estructura auxiliar, capa de impermeabilización con lámina de EPDM, dos capas de planchas de fibra de madera de 10mm de espesor cada una, lámina de LDPE utilizada como barrera corta vapor, un forjado de paneles de madera de pino contralaminados EGO CLT LIGHT (egoin) de 15 cm de espesor y un falso techo formado por tablillas de pino con aislante acústico incorporado.

La cubierta no es transitable. El agua se recoge mediante un canalón que se encuentra en el perímetro del patio, en la parte de pendiente más baja del implivium, desde el cual se canaliza mediante bajantes hasta el aljibe subterráneo. Además, en el perímetro exterior del aljibe, en el terreno del patio, se ubica una tubería filtrante.

3.3. Suelos

- Suelos apoyados sobre el terreno (S1):

Sobre el terreno compactado se dispone un lecho de gravas y sobre este se vierte el hormigón de limpieza formando una capa de unos 10cm de espesor. Después, se coloca una losa tipo *Caviti* de 50cm de espesor y sobre esta se coloca un sistema de solera tecnificada 'Matrics Anhidro', formado por: base estándar de nopa aislante de 38mm de espesor total con paso para nodos y tetones para elposicionamiento de tubos de suelo radiante bajo la cual se instala una malla de canalizaciones ortogonales de plástico ABS estanco formado una retícula de 1200mm x 1200mm por la que se pasarán las instalaciones eléctricas. Estos canales, de 60 mm de altura, quedarán ocultos, sólo aflorando los nodos que aparecen como un pequeño hueco circular en la

superficie del suelo, cuyo diseño genérico permite la instalación de cualquiera de los accesorios que proporcionan los servicios y funciones requeridos: electricidad, tomas de voz y datos, iuminación, etc. Sobre la base de nopa aislante se coloca el acabado de relleno de anhidrita de color blanco de 30mm de espesor.

- Suelo en contacto con aire exterior (S3):

El suelo dispuesto en el patio en los accesos y debajo de los voladizos se dispondrá sobre una solera de hormigón y su material de acabado será el mismo que en los espacios interiores, es decir, anhidrita de color blanco.

3.4. Cerramientos en contacto con el terreno

- Muros en contacto con el terreno (T1):

Esta situación solo se da en la parte de los muros de fachada de ladrillo caravista que se entierran en el terreno hasta llegar al encepado de cimentación. En este caso, al introducirse en el terreno, el muro de ladrillo es sustituido por un fragmento de muro de hormigón armado que se enlaza con el encepado de los pilotes. Este fragmento del muro se encontrará perfectamente impermeabilizado mediante una lámina drenante y filtrante y una lámina bituminosa impermeabilizante.

4. Sistema de Compartimentación

4.0. Terminología

La partición del edificio se define como el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes, tanto vertical como horizontalmente. Los conceptos referentes a las particiones del edificio quedan definidas en el 'Apendice A: Terminología' del DB-HE.

Tal y como se justifica en la memoria del Código Técnico, todos los elementos seleccionados cumplen con las exigencias establecidas.

4.1. Compartimentación Interior

La compartimentación del edificio se divide en portante o no portante. Los muros interiores que conforman la banda de instalaciones y los transversales que la estabilizan están formados por muros de ladrillo caravista klinker rojo de 1 pie de espesor. Por otra parte, los tabique que no son portantes están formados por una hoja de ladrillo caravista klinker rojo de medio pie de espesor.

Con la intención de mantener la sinceridad material del edificio al máximo, estas compartimentaciones de ladrillo no se revestirán, manteniendo su textura original.

Las especificaciones de este punto se desarrollan en la memoria justificativa del Código Técnico (apartado DB-HR: Protección frente al ruido).

4.2. Puertas

La carpintería interior será de hojas de tablero madera maciza de pino con acabado natural, abatibles y correderas, dependiendo del espacio.

Las especificaciones de este punto se desarrollan en la memoria justificativa del Código Técnico (apartado DB-HR: Protección frente al ruido).

5. Sistema de Acabados

5.1. Revestimientos interiores verticales

- Compartimentación interior:

Tabiques de ladrillo caravista sin acabado añadido, aspecto natural.

- Puertas:

Las puertas interiores, como ya se ha descrito anteriormente, son de acabado natural de madera de pino. La puertas exteriores, por otra parte, son de vidrio, de manera similar a los huecos H descritos en el apartado 3.1.

- Zonas húmedas:

Al igual que el pavimento, en las zonas húmedas se emplearán piezas de baldosa cerámica de acabado porcelánico blanco, tomado con mortero de cemento y cal y rejuntado con lechada de cemento.

5.2. Revestimientos interiores horizontales

- Pavimentos:

Descritos en el apartado 3.3. No se disponen rodapiés.

- Falso techo:

Se empleará un falso techo formado por tablillas de pino con aislante acústico incorporado,anclado a soportes mediante una subestructura de acero galvanizado. La madera tendrá un acabado natural.

- Zonas húmedas:

El pavimento será el mismo que en el resto del edificio. Por otra parte, el falso techo será continuo, formado por placas de yeso hidrofugado para espacios humedos de 15mm. Quedará anclado a soportes mediante una subestructura de acero galvanizado y estará totalmente terminado con pintura en color blanco.

6. Vegetación

En este proyecto se utiliza vegetación autóctona mediterránea, tanto para el interior del patio, como para las zonas reurbanizadas: chopos, pinos, carrasco, fresno, etc. Además, no se opta por colocar césped en el interior del patio por su elevado mantenimiento dado el clima de Valencia. El objetivo es que la vegetación del patio llame laatención desde las visuales de las calles donde se encuentran los accesos al edificio, invitando al usuario a entrar y a crear un clima agradable. Esto se mantiene en el interior del edificio, donde se busca un constante contacto visual con la vegetación.

7. Sistema de Acondicionamiento, Instalaciones y Servicios

7.1. Electricidad

La instalación eléctrica se realizará mediante tubos corrugados de propileno e irán bajo el suelo técnico compacto, discurriendo por las galerías registrables. Contará con las cajas de registro y fusibles necesarios, además de utilizarse los conductores y mecanismos que cumplen con la vigente legislación del Ministerio de Industria. No obstante, el objetivo del proyecto es el autoabastecimiento eléctrico mediante las placas fotovoltaicas instaladas en toda la superficie de la cubierta, cuyas especificaciones quedan aclaradas en la memoria del Código Técnico, apartado DB-HE.

Los puntos de luz y aparatos seran los especificados en los planos, así como las cajas de registro y las derivaciones necesarias para un correcto funcionamiento de la instalación.

La instalación de las tomas de tierra también cumplirá con las normas vigentes.

7.2. Fontanería

El edificio dispone de este servicio. La instalación se realizará mediante tubos de polipropileno, escogidos por ser la opción más sostenible y discurrirán por la banda de instalaciones diseñada para este fin. Los diámetros de estos tubos y el trazado de la instalación quedan especificados tanto en la memoria del Código Técnico, apartado DB-HS, como en los planos correspondientes de la Memoria Gráfica.

7.3. Saneamiento

El edificio dispone de este servicio. La instalación se realizará mediante tubos de gres, por ser 100% sostenibles. Los diámetros de estos tubos y el trazado de la instalación quedan especificados tanto en la memoria del Código Técnico, apartado DB-HS, como en los planos correspondientes de la Memoria Gráfica.

7.4. Climatización

El edificio dispone de este servicio. Se utilizará un sistema basado en fuente de energía geotérmica mediante pozos canadienses, que alimentarán una bomba de calor geotérmica, cuyo funcionamiento servirá tanto para acondicionar la temperatura del agua del acumulador de inercia que dará servicio al suelo radiante y al acumulador de ACS, como para dar servicio a las UTAs para refrigeración mediante tubos con difusores de ida y retorno.

7.5. Telecomunicación

El edificio dispone de este servicio. La instalación se realizará mediante tubos corrugados de propileno e irán bajo la solera tecnificada, discurriendo por las galerías registrables, como se ha especificado en el apartado 3.3. Contará con las cajas de registro y fusibles necesarios, además de utilizarse los conductores y mecanismos que cumplen con la vigente legislación del Ministerio de Industria.

7.6. Instalaciones de Protección contra Incendios

El edificio dispone de este servicio. Todo lo referente a esta instalación queda especificado en la memoria justificativa del Código Técnico, en el apartado DB-SI: Seguridad contra incendios.

Memoria Cumplimiento del CTE

Green Building Council del Mediterráneo.
Ángela Mañas Sánchez. Trabajo Final de Máster. Taller 4 ETSA-UPV.

Memoria Cumplimiento del CTE

1. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-SE

2. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-SI
    - 2.1. Exigencia básica SI 1: Propagación interior.
    - 2.2. Exigencia básica SI 2: Propagación exterior.
    - 2.3. Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes.
    - 2.4. Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.
    - 2.5. Exigencia básica SI 5: Intervención de los bomberos.
    - 2.6. Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.

3. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-SUA
    - 3.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.
    - 3.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
    - 3.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.
    - 3.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
    - 3.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.
    - 3.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
    - 3.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
    - 3.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
    - 3.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad.

4. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-HS
    - 4.1. Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad.
    - 4.2. Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.
    - 4.3. Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.
    - 4.4. Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.
    - 4.5. Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.

5. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-HR

6. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-HE
    - 6.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.
    - 6.2. Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética.
    - 6.3. Exigencia básica HE 2: Limitación de demanda energética.
    - 6.4. Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
    - 6.5. Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
    - 6.6. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

1. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-SE (Seguridad Estructural)

El cumplimiento del CTE DB-SE, junto con otras normativas pertinentes, queda justificado junto con el desarrollo del cálculo estructural en el *Anejo 1: Cálculo estructural*.

2. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-SI (Seguridad en caso de incendio)

(Documentación complementaria: Memoria Gráfica. Cumplimiento del DB-SI.)

El objetivo del DB-SI es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción uso y mantenimiento.

Por tanto, para cumplir con este objetivo, este edificio se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

2.1. Exigencia básica SI 1: Propagación interior

- Compartimentación en sectores de incendio:

El programa del Green Building Council se desarrolla en su totalidad en un edificio exento, por lo que constituye una única edificación con un único sector de incendios. A pesar de que la superficie construida supera los 2.500 m^2 establecidos en la norma, a esta superficie se le descuentan los m^2 de los locales de riesgo especial, por lo que la superficie final se queda por debajo de 2.500 m^2.

Uso previsto	Administrativo + Pública Concurrencia
Situación	Sobre rasante con altura de evacuación menos de 15 metros
Superficie construida	2.946 m^2 - 515,6 m^2 = 2.430,4 m^2

- Locales y zonas de riesgo especial:

Los recintos de instalaciones, almacenes y cocina ubicados en la banda de instalaciones perimetral constituyen cada uno un local de riesgo especial bajo. Esto es debido a que en estos recintos se ubican los contadores de electricidad, los cuadros generales de distribución, las instalaciones de climatización y las zonas de aparcamiento (< 100 m^2).

Recintos de instalaciones y aparcamiento	(Locales de riesgo especial bajo)
Resistencia al fuego de la estructura portante	R 90
Resistencia al fuego de paredes y techos que separan la zona del resto del edificio	EI 90
Puerta de comunicación con el resto del edificio	EI_2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local	Inferior a 25m

- Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incencios:

Los espacios ocultos del edificio, tanto falsos techos y galerías registrables de suelo técnico como patinillos, no atraviesan distintos sectores de incendios al constituir todo el programa un único sector de incendios.

- Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario:

Situación	Revestimiento	
	Techos y paredes	Suelos
Zonas ocupables	Cs-2, d0	E_{FL}
Pasillos	B-s1, d0	C_{FL}-s1
Aparcamientos	B-s1, d0	B_{FL}-s1
Espacios ocultos	B-s3, d0	C_{FL}-s2

2.2. Exigencia básica SI 2: Propagación exterior

- Medianerías y fachadas:

No existe condición de medianería. Respecto a las fachadas, al constituir todo un único sector de incendio y tratarse de un edificio exento se cumplen todas las exigencias.

- Cubiertas:

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta del edificio, esta tendrá una resistencia al fuego de al menos REI 60 en una franja de 1,00 de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de los elementos que compartimentan el sector de incendio único, es decir, las fachadas.

2.3. Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes

- Compatibilidad de elementos de evacuación:

No es de aplicación dado que se trata de un edificio exento.

- Cálculo de la ocupación:

Módulo de innovación y formación	Superficie (m^2)	Densidad de ocupación (m^2/p)	Ocupación (personas)
Área de descanso	90,37 m^2	2	45
Zona de trabajo 1	113,14 m^2	2	56
Zona de reuniones y lectura	86 m^2	2	43
Zona de trabajo 2	138,78 m^2	2	69
Zona de trabajo 3	133,77 m^2	2	67
Auditorio	163,87 m^2	Según asientos	84
Taller 1	105,36 m^2	5	21
Taller 2	93,38 m^2	5	19
Taller 3	76,92 m^2	5	15

Aseo femenino 1	9,46 m^2	3	3
Aseo masculino 1	9,46 m^2	3	3
Vestíbulo aseos 1	3,47 m^2	2	2
Vestuario femenino	18,72 m^2	2	9
Vestuario masculino	19 m^2	2	10
Vestuario accesible	7,56 m^2	2	4
Vestíbulo vestuarios	5,89 m^2	2	3
Aparcamiento coches eléctricos	65,32 m^2	15	4
Aparcamiento motos	48,42 m^2	15	3
Sala de grabación	34,22 m^2	5	7
Cabina grabación	45,2 m^2	5	9
Vestíbulo grabación	5,57 m^2	2	3
Vestíbulo	7,44 m^2	2	4
Aseo femenino 2	8,09 m^2	3	3
Aseo masculino 2	8,09 m^2	3	3
Vestíbulo aseos 2	3,46 m^2	2	2
Aseo accesible	5,09 m^2	3	2
Vestíbulo aseo accesible	4,13 m^2	2	2
Total			**495**

Módulo de cafetería	Superficie (m^2)	Densidad de ocupación (m^2/p)	Ocupación (personas)
Cafetería	155,63 m^2	2	45
Aseo femenino 3	8,09 m^2	3	3
Aseo masculino 3	8,09 m^2	3	3
Vestíbulo aseos 3	3,46 m^2	2	2
Aseo accesible 2	5,09 m^2	3	2
Vestíbulo aseo accesible 2	4,13 m^2	2	2
Cocina	20,11 m^2	5	2
Total			**59**

Módulo de gestión	Superficie (m^2)	Densidad de ocupación (m^2/p)	Ocupación (personas)
Sala reuniones	26,29 m^2	10	3
Recepción	39,26 m^2	10	4
Oficinas	133,36 m^2	10	13
Aseo femenino 4	8,09 m^2	3	3
Aseo masculino 4	8,09 m^2	3	3
Vestíbulo aseos 4	3,46 m^2	2	2
Aseo accesible 3	5,09 m^2	3	2
Vestíbulo aseo accesible 3	4,13 m^2	2	2
Total			**32**

Módulo mirador	Superficie (m^2)	Densidad de ocupación (m^2/p)	Ocupación (personas)
Mirador / Sala exposiciones exterior	234,18 m^2	2	117
Total			**117**

- Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación:

Dado al carácter público del edificio, todos los recorridos de este proyecto han sido calculados para salidas de planta y del edificio accesibles.

Módulo de innovación y formación

Nivel	Superficie (m^2)	Número de salidas	Salida directa al exterior	Ocupación de planta (personas)	Longitud máxima permitida de evacuación (m)	Longitud de evacuación más desfavorable (m)
PB	1310,18	4	Sí	495	50	49,80 m

Módulo de cafetería

Nivel	Superficie (m^2)	Número de salidas	Salida directa al exterior	Ocupación de planta (personas)	Longitud máxima permitida de evacuación (m)	Longitud de evacuación más desfavorable (m)
PB	204,6	3	Sí	59	50	42,34 m

Módulo de gestión

Nivel	Superficie (m^2)	Número de salidas	Salida directa al exterior	Ocupación de planta (personas)	Longitud máxima permitida de evacuación (m)	Longitud de evacuación más desfavorable (m)
PB	227,77	3	Sí	32	50	32,10 m

Módulo mirador

Nivel	Superficie (m^2)	Número de salidas	Salida directa al exterior	Ocupación de planta (personas)	Longitud máxima permitida de evacuación (m)	Longitud de evacuación más desfavorable (m)
P1	234,18	1	Sí	117	50	48,00

- Dimensionado de los medios de evacuación:

Puertas y pasos	Todas las puertas y pasos ubicados en recorridos de evacuación cumplen con los mínimos exigidos en la norma, contando siempre con una anchura superior a 0,80 m. El paso con la evacuación es de 243 personas contando con doble puerta abatible y una anchura de hueco de 1,80 m.
Pasillos y rampas	Todos los pasillos del proyecto tienen 1,50 m de anchura, cumpliendo sobradamente la anchura exigida.
Escaleras no protegidas	La única escalera del proyecto se encuentra en el módulo mirador y debe evacuar a 117 personas. Para esta ocupación, el ancho mínimo permitido es de 1 m y, a pesar de ser una escalera de ancho variable, cumple con esta exigencia porque en el ancho más corto mide 1,4 m.

- Protección de las escaleras:

La mayor altura de evacuación (y la única) se ubica en la zona del mirador y es de 4,08 m. Al ser un espacio expositivo interior y, por tanto, considerado dentro del uso de pública concurrencia, se cumple la exigencia permitida de máxima altura de evacuación fijada en 10 metros, pudiendo ser considerada la escalera como no protegida.

- Puertas situadas en recorridos de evacuación:

Las puertas previstas como salida de los espacios interiores a los patios centrales son abatibles de eje de giro vertical y cuentan con un sistema de cierre de fácil y rápida apertura desde el lado del que proviene la evacuación. Las puertas de los recintos ubicados en la banda de instalaciones perimetral llevarán incorporada una manilla conforme a la norma UNE-EN 179:2009.

Por otro lado, las puertas de acceso al edificio desde la calle serán puertas peatonales automáticas que disponen de un sistema que, al tratarse de una puerta corredera, se abre y mantiene la puerta abierta para permitir la evacuación, cumpliendo así con las exigencias del DB SUA para que sea considerado itinerario accesible. Estas puertas se someterán a las condiciones de mantenimiento de la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

- Señalización de los medios de evacuación:

Es obligatoria la utilización de las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a)	Las salidas de recinto, planta o edificio tienen una señal con el rótulo 'SALIDA', excepto en las salidas de recintos con superficie menor a 50 m^2 que sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos.
b)	La señal con el rótulo 'Salida de emergencia' se utiliza en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
c)	Se disponen de señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas. También se disponen en puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error.
d)	Se dispone una señal con el rótulo 'Sin salida' en aquellas puertas que no sean salida y puedan inducir a error.
e)	Las señales se disponen de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.
f)	Los itinerarios accesibles que conduzcan a una salida del edificio accesible se señalizan mediante las señales antes mencionadas acompañadas del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad.

Todas las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Además las señales fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

- Control de humo de incendio:

Solo es necesaria la instalación de un sistema de control de humo de incendio en la zona de Aparcamiento.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema se realiza de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23535:2004 y UNE-EN 12101-6:2006.

- Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio:

Ya que la altura de evacuación máxima es inferior a 14 m no es necesario establecer una zona de refugio. Por otra parte, todos los recorridos serán calculados y diseñados para que sean considerados itinerarios accesibles.

2.4. Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

- Dotación de instalaciones de protección contra incendios:

El edificio dispone de extintores portátiles de eficacia 21A-113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. Además, también se disponen extintores portátiles dentro de los recintos de instalaciones que conforman un local de riesgo especial bajo.

Por otro lado, por ser un edificio de un uso mayoritario administrativo, se dispone de una boca de incendio equipada por módulo, ya que la superficie construida excede de 2.000 m^2, y de un sistema de alarma que transmite señales visuales además de acústicas.

- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios:

Los medios de protección contra incendios de utilización manual cuentan con señales de 420 x 420 mm, por estar colocados cada 15 m.

Todas las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Además las señales fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

2.5. Exigencia básica SI 5: Intervención de los bomberos

- Condiciones de aproximación y entorno:

El edificio cuenta con dos viales de aproximación al edificio y una calle peatonal en las tres fachadas donde se encuentran los accesos principales que superan la anchura mínima libre de 3,5 m: la Avenida de l'Enginyer Manuel Soto con 6 m de ancho, la Calle de Juan Verdeguer con 12,8 m de ancho y la Calle peatonal Navardera con 11,7 metros de ancho.

En ningún momento se superan los 9 m de altura de evacuación descendente, por lo que no esnecesario ningún espacio de maniobra especial para los bomberos.

- Accesibilidad por fachada:

No es de aplicación ya que no se superan los 9 m de altura de evacuación descendente en ningún punto del proyecto.

2.6. Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Se considera una resistencia al fuego de los elementos estructurales principales de R90, ya que existen espacios considerados dentro del uso de pública concurrencia y aparcamiento y cuentan con un altura de evacuación menor de 15 m. Por otro lado, los recintos de instalaciones de riesgo especial bajo cuentan también con una resistencia al fuego de los elementos estructurales de R90.

3. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad)

El objetivo del DB-SUA es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en faciliat el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, este edificio se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

3.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

- Resbaladicidad de los suelos:

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
Superficies con pendiente menor que el 6%	1
Escaleras	2
Zonas interiores húmedas	
Superficies con pendiente menor que el 6%	2
Zonas exteriores	3

- Discontinuidades en el pavimento:

Los pavimentos utilizados en el proyecto, a pesar de ser discontinuos, no presentan resaltos de más de 4mm. En los pavimentos utilizados en el exterior bajo los voladizos de las cubiertas existe una pendiente menor del 25% con un desnivel de 5cm que permite la evacuación de aguas. Además, en zonas para la circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

- Desniveles:

Existen barreras de protección en los desniveles con una diferencia de cota mayor de 55cm. Estas barreras de protección, incluidas las de las escaleras, tendrán una altura de 0,90 m, ya que la diferencia de cota no excede de 6 m, no constan de apoyos en la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm, ni de salientes con una superficie horizontal con más de 15 cm de fondo en una altura comprendida entre 50 y 80 cm. Además, estas barreras no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

Se facilita la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm (como la tarima que conforma el escenario exterior) mediante diferenciación visual y táctil, comenzando esta señalización a 25 cm del borde.

- Escaleras:

	Clasificación	Ámbito mín. (m)	Ámbito proyecto (m)	Contrahuella mín. (m)	Contrahuella proyecto (m)	Huella mín. (m)	Huella proyecto (m)
Escalera	Uso general	1,10 m	1,40 m	0,175 m	0,17 m	0,28 m	0,30 m

La escalera cumple con la relación 54 ≤ 2C + H ≤ 70 cm, todos los tramos tienen tres peldaños como mínimo, salvan una máxima altura de 2,25m y todos los peldaños tienen la misma huella y contrahuella. Además, las mesetas superan el metro de longitud manteniendo el ámbito de los tramos y disponen de una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos. La escalera cuenta con pasamanos a ambos lados a una altura comprendida entre 90 y 110 cm, el cual se prolonga 30 cm en los extremos y está separado del paramento 4 cm como mínimo.

- Limpieza de los acristalamientos exteriores:

No se aplica ya que se trata de un edificio de uso Administrativo.

3.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

- Impacto:

La altura libre de paso de las zonas de circulación y de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas es siempre superior a 2,20 m, así como la altura libre de los umbrales de las puertas es siempre superior a 2 m. además, el barrido de las hojas de las puertas en las zonas de circulación siempre deja un espacio de paso de 2,50 m como mínimo.

Las puertas peatonales automáticas tienen marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

Los vidrios cumplen los parámetros X: 1, 2 ó 3; Y: B o C; Z: cualquiera. Además, las partes vidriadas de puertas estarán constituidas por elementos laminados que resistam sin rotura un impacto de nivel 3. Por otro lado, como el proyecto cuenta con grandes superficies acristaladas, éstas se provienen de señalización visual situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 cm y a una altura superior comprendida entre 1,50 m y 1,70 m.

- Atrapamiento:

En las puertas correderas de accionamiento manual, la distancia *a* hasta el objeto fijo más próximo tiene 20 cm, como mínimo. Además, los elementos de apertura y cierre automáticos disponen de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplen con las especificaciones técnicas propias.

3.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

- Aprisionamiento:

Aquellas puertas que constan de un dispositivo de bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, cuentan con un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Dicho recinto tiene iluminación controlada desde su interior.

Los aseos accesibles del proyecto disponen de un dispositivo en el interior fácilmente accesible para transmitir una llamada de asistencia perceptible desde el punto de control que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida. Además, al ser todos los itinerarios accesibles, la fuerza de apertura de las puertas de salida será como máximo de 25 N.

3.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

- Alumbrado normal en zonas de circulación:

El proyecto cuenta con una instalación de alumbrado que proporciona una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, siendo el factor de uniformidad media del 40% como mínimo.

- Alumbrado de emergencia:

Se instala alumbrado de emergencia en los recintos con una ocupación mayor a 100 personas, las señales de seguridad, los itinerarios accesibles y los locales de riesgo especial bajo, colocándose a 2 m por encima del nivel del suelo.

3.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación, ya que el edificio no esta previsto para albergar más de 3000 espectadores de pie.

3.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

No es de aplicación, ya que el edificio no cuenta con una piscina de uso colectivo.

3.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No es de aplicación, ya que aunque el edificio cuenta con una mínima zona de aparcamiento, el estacionamiento se realiza en batería directamente accediendo desde los viales exteriores.

3.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

- Procedimiento de verificación:

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a.

Frecuencia esperada de impactos, N_e. Siendo N_g= 2, A_e= 9.200 m^2, C_1= 0,5.

$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0{,}0092$

Riesgo admisible, N_a. Siendo C_2= 3, C_3= 1, C_4= 3, C_5= 1.

$N_a = (5{,}5 \cdot 10^{-3}) / (C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5) = 0{,}61 \cdot 10^{-3}$.

Como el riesgo admisible N_a es menor que la frecuencia esperada de impactos N_e, es necesaria la instalación.

- Tipo de instalación exigido:

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$E = 1 - N_a / N_e$ $E = 0{,}934$

Por tanto, como $0{,}80 \leq E < 0{,}95$ el nivel de protección será 3.

3.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

- Condiciones de accesibilidad:

Debido al uso público del proyecto, la accesibilidad ha sido un aspecto clave en el diseño de los espacios. Por ello, todos los recorridos internos cumplen con las condiciones de accesibilidad, así como los recorridos de evacuación, que cumplen todos las características de itinerarios accesibles, y la dotación de un ascensor accesible. Además, a pesar de no contar con 50 plazas de aparcamiento, se dispone de una plaza reservada para usuarios en silla de ruedas. Por otro lado, el edificio cuenta con más aseos accesibles de los exigidos por la normativa. Asimismo, el mobiliario fijo de la zona de la recepción incluye un punto de atención accesible y todos los interruptores, dispositivos de intercomunicación y pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

- Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad:

Se señalizarán todos los siguientes elementos accesibles: entradas al edificio accesibles, itinerarios accesibles, ascensores accesibles, plazas de aparcamiento accesibles y servicios higiénicos accesibles.

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalizan mediante SIA, complementado con flecha direccional. Además, los ascensores accesibles también se señalizan mediante SIA y cuentan con indicación en Braile y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m. Los servicios higiénicos de uso general se señalizan con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático a una altura entre 0,80 y 1,20 m.

4. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-HS (Salubridad)

El objetivo consiste reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro del edificio y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que el edificio se deteriore y de que deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, este edificio se proyectará, construirá, mantendrá y utilizará de tl forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

4.1. Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

- Muros en contacto con el terreno:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías (obtenido de la tabla 2.1) es 1, por ser un terreno arcilloso donde la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático. Se tratan de muros flexorresistentes encargados de enlazar los muros portantes del proyecto con la cimentación.

Las condiciones de la solución constructiva son: I2 + I3 + D1 + D5

I2	La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1.
I3	No es de aplicación porque se trata de un muro de hormigón armado.
D1	Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.
D5	Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquella a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

- Suelos en contacto con el terreno:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías (obtenido de la tabla 2.3) es 1. El tratarse de un forjado sanitario (tipo CAVITI) se considera como suelo elevado.

Las condiciones de la solución constructiva son: V1

V1	El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al trebolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s, en cm^2, y la superficie de suelo elevado, A_a, en m^2 debe cumplir la condición: $30 > S_s/A_s > 10$. La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

- Fachadas:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones (obtenido en la tabla 2.5) es 3. Este dato se obtiene según los siguiente parámetros: zona pluviométrica de promedios (figura 2.4) IV, grado de exposición al viento (tabla 2.6) V2, terreno tipo IV y zona eólica E1.

Como se especifica en la *Memoria Constructiva:* 'Las fachadas que conforman la banda de instalaciones están formadas por: De exterior a interior, 1/2 pie de ladrillo caravista klinker rojo macizo, cámara de aire de 4cm de espesor, paneles de aislante de fibra de madera de 10cm de espesor y 1 pie de ladrillo caravista klinker rojo macizo; conformándose así una fachada ventilada de ladrillo caravista,en la cual la hoja interior es portante. Los ladrillos estarán aparejados a soga.'

Como se trata de una fachada ventilada sin revestimiento exterior, las condiciones de la solución constructiva puede varias combinaciones distintas. Sin embargo, la fachada del proyecto no se adecua a ninguna de esas combinaciones, ya que ha sido elegido para tener una resistencia muy alta frente a la humedad debido a su cercanía con el mar, cumpliendo con creces las exigencias mínimas, por lo que la solución real adoptada sería la siguiente: B3 + C2.

B3	Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes: - una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características: · la cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante; · debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma; · el espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm; · deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm^2 por cada 10 m^2 de paño de fachada entre forjados repartidas al 50% entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, l**lagas desprovistas de mortero**, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5mm u otra solución que produzca el mismo efecto.
C2	Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de: - **1 pie de ladrillo cerámico**, que debe ser perforado o **macizo** cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente; - 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

- Cubiertas:

El grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación:

a)	un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.
b)	una barrera contra el vapor inmediatemente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB 'Ahorro de energía', se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento

c)	una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles
d)	un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB 'Ahorro de energía'
e)	una capa separadora bajo la capa de impermeabilización, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
f)	una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y el sistemaa de ormación de pendientes no tenga la pendiente exigida en la tabla 2.10 o el solapo de las piezas de la protección sea insuficiente
g)	una capa separadora entre la capa de protección y la capa de impermeabilización, cuando ii) la impermeabilización tenga una resistencia pequeña al punzonamiento
h)	No es de aplicación
i)	No es de aplicación porque no es una cubierta plana
j)	un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotegida
k)	un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS

Como se especifica en la *Memoria Constructiva:* 'La cubierta del edificio está formada por: De exterior a interior, placas solares con estructura auxiliar, capa de impermeabilización con lámina de EPDM, dos capas de planchas de fibra de madera de 10mm de espesor cada una, lámina de LDPE utilizada como barrera corta vapor, un forjado de paneles de madera de pino contralaminados EGO CLT LIGHT (egoin) de 15 cm de espesor y un falso techo formado por tablillas de pino con aislante acústico incorporado.'

Esta solución cumple con las exigencias expuestas en el DB-HS.

4.2. Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

Esta sección es de aplicación en edificios de viviendas de nueva construcción, para edificios con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterior análogos a los establecidos en el DB-HS 2. Además, debido al carácter sostenible del edificio, este estudio deberá realizarse de manera exhaustiva para garantizar un adecuado control de los residuos y su posterior reciclaje y/o reutilización.

Se reservará un espacio exterior para la recogida de basuras (calculado según el punto 2.1.2.2) con una superficie de 106 m^2. La recogida de estos residuos será llevada a cabo por los servicios municipales del ayuntamiento de Valencia, siguiendo el funcionamiento habitual de la zona donde se localiza el proyecto.

4.3. Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

Esta sección es de aplicación en edificios de viviendas y en los aparcamientos y los garajes de edificios de otro uso. Para locales de cualquier otro tipo, como es el caso, se observan las condiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

De esto modo, según el DB-HS 3, los caudales mínimos para ventilación de caudal constante en aparcamientos es el siguiente:

	Caudal mínimo q_v en l/s
Aparcamientos	120 por plaza (5 plazas de coche + 6 plazas de moto)

Según el RITE, el resto de locales dispondrán de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo a las siguientes exigencias:

La categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar en el edificio, debido a su uso, es la categoría IDA 2 (aire de buena calidad).

Por otro lado, el caudal mínimo de aire exterior de ventilación se calcularán de acuerdo con alguno de los cinco métodos expuestos en el reglamento, siendo de aplicación en el presente proyecto los siguientes:

- Método indirecto de caudal de aire exterior por persona: se utiliza cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar. Para la categoría IDA 2 el caudal mínimo de aire exterior de ventilación será de 12,5 dm^3/s.

- Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie: se utiliza en espacios no dedicados a ocupación humana permanente. Para la categoría IDA 2 el caudal mínimo de aire exterior de ventilación será de 0,83 $dm^3/(s \cdot m^2)$.

Además, para la filtración del aire exterior mínimo de ventilación, se considerará que la calidad del aire exterior (ODA) es de ODA 1, es decir, aire puro que se ensucia solo temporalmente. Por tanto, en función de la calidad del aire exterior (IDA) y la calidad del aire interior (ODA) la clase de filtración necesaria sería F8 (tabla 1.4.2.5).

Por último, el aire de extracción será de la categoría AE 1 (bajo nivel de contaminación), es decir, aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.

4.4. Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Este edificio cuenta con los medios adecuados para suministrar agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades aptas para el consumo y evitando retornos que contaminen la red, además de incluir medios que favorezcan el ahorro y el control de agua.

- Caracterización y cuantificación de la exigencia:

a)	El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.
b)	Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación
c)	Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación se ajustan a los requisitos expuestos en el apartado 2.1.1.3 del DB-HS 4.
d)	Para cumplir las condiciones de los materiales expuestos se pueden utilizar revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

.

e)	La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).
f)	Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos especificados.
g)	Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen de la red pública.
h)	En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.
i)	Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.
j)	La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1: 0,05 dm^3/s para los lavamanos, 0,20 dm^3/s para agua fría y 0,10 dm^3/s para agua caliente de las duchas, 0,10 dm^3/s para el inodoro con cisterna, 0,30 dm^3/s para agua fría y 0,20 dm^3/s para agua caliente del fregadero no doméstico y 0,25 dm^3/s para el lavavajillas.
k)	La presión mínima en los puntos de consumo debe ser: 100 kPa para grifos comunes y 150 kPa para calentadores.
l)	La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.
m)	La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50 ºC y 65 ºC excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

- Diseño:

Cada módulo del proyecto cuenta con instalación independiente de agua fría sanitaria. En el caso del agua caliente sanitaria, solo se disponen de dos acumuladores para este fin, uno en el módulo de innovación y formación para las duchas de los vestuarios y otro en el módulo de cafetería para la cocina. Esta agua se consigue del aljibe que hay instalado debajo del patio central, el cual es llenado mediante agua de lluvia, por lo que en caso de no disponer del agua necesaria esta se cogerá directamente de la red general de agua. Seguidamente, esta agua es filtrada y depurada para acondicionar su utilización y, por último, es calentada a la temperatura necesaria utilizando la bomba de calor geotérmica y almacenándose en el acumulador de ACS.

Elementos que componen la instalación:

a)	La acometida, con los elementos siguientes: una llave de toma que abra el paso a la acometida, un tubo de acometida que enlaza la llave de toma con la llave de corte general y una llave de corte en el exterior de la propiedad.
b)	La llave de corte general que servirá para interrumpir el suministro al edificio, se situará dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible y señalada adecuadamente.
c)	El fiiltro de la instalación retiene los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en canalizaciones metálicas. Se instala a continuación de la llave de corte general. Será un filtro de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 micrómetros, con malla inoxidable y baño de plata para evitar la formación de bacterias, y autolimpiable. El filtro se ubicará donde se puedan realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
d)	El armario del contador general contiene, dispuesto en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su intalación se realizará en un plano paralelo al suelo.

.

e)	El trazado del tubo de alimentación se realizará por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.
f)	Los ascendentes dispondrán en su base de una válvula de retención, una llave de corte para operacioes de mantenimiento y una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas. La válvula de retención se dispone primer lugar en sentido de circulación del agua. En su parte superior se instalarán dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida de aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.
g)	Las derivaciones colectivas discurrirán por zonas comunes. Su trazado se realizará de tal forma que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.
h)	Puntos de consumo con una llave de corte individual.
i)	Bomba de calor geotérmica que aprovecha la temperatura estable del terreno para calentar el agua del acumulador de inercia y seguidamente almacenarla en el propio acumulador de ACS. Para el correcto funcionamiento y mantenimiento de las máquinas ubicadas en los cuartos de instalaciones se preveen aberturas directas al exterior en el cerramiento de dichas salas. En caso de ser necesario podría apoyarse con un sistema de extracción mecánica.
j)	Se dispondrá de un sistema de tratamiento de agua para acondicionar el agua de lluvia recogida en el aljibe.

- Dimensionado:

1) El caudal máximo de cada tramo será iguala la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo.

2) Se establecen los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.

3) Se determina el caudal de cálculo de cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficientes de simultaneidad correspondiente.

4) Se escoge una velocidad de cálculo, en función deltipo de tubería-

5) Se obtiene el diámetro correspondiente a cada tramo.

Con respecto a la presión, se commprobará que la disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos y que todos los puntos de consumo no superan el valor máximo, según el punto 2.1.3. Para ello, se realiza lo siguiente:

1) Se determina la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% o 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

2) Se comprueba que la presión disponible es suficiente. Para ello, una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueban si son iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

Por otro lado, los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionan conforme a la tabla 4.2. Para el resto de derivaciones a cuartos húmedos, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato.

Por consiguiente, los diámetros y materiales obtenidos para la instalación del proyecto serán los siguientes, en comparación con los mínimos exigidos:

Aparato	Diámetro proyecto	Material proyecto	Diámetro mínimonominal del ramal de enlace
			Tubo de plástico
Lavabo	16mm	PP-R	12mm
Ducha	20mm	PP-R	12mm
Inodoro	16mm	PP-R	12mm
Fregadero	25mm	PP-R	20mm
Lavavajillas	25mm	PP-R	20mm

Con respecto a los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro, se dimensionarán conforme a lo indicado en el punto 4.4.2 y se consideran los valores mínimos dela tabla 4.3.:

Tramo considerado	Diámetro mínimonominal del ramal de enlace
	Tubo de plástico
Columna	20mm
Distribuidor principal	25mm

Asimismo, para dimensionar las redes de impulsión de ACS se sigue el mismo método de cálculo que para las de agua fría.

Para determinar elcaudal, se estimará que la pérdida de temperatura en el grifo más alejado sea como máximo de 3 C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso. No se recircularán menos de 250 l/h en cada calumna para poder efectuar un adecuado equilibrio hidráulico. El caudal de retorno se estima según lo siguiente:

1) Se considera que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. El diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.

2) los díametros en función del caudal recirculado se establecen según la tabla 4.4.

Por otro lado, el espesor del aislamiento de las conducciones se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Para el cálculo de los dilatadores, en el caso de materiales termoplásticos se aplica lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002. Además, en todo tramo recto sin conexiones intermedias y longitud mayor a 25 m se adoptarán las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas.

En la puesta en servicio, se realizarán pruebas y ensayos de las instalaciones interiores. además, se prestará especial atencióon a la incompatibilidad entre materiales y tratamiento de las juntas.

4.5. Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Esta sección es de aplicación tanto a la evacuación de aguas pluviales, como a aguas residuales.

- Diseño:

En este proyecto, se dispone de una red de alcantarillado público separativa, es decir,una red de aguas pluviales y otra de aguas residuales, en caso de no existir.

No es necesario un sistema de elevación, ya que la cota de alcantarillado es inferior a la cota de evacuación.

La instalación se realiza mediante tubos de gres, por su carácter sostenible, con un sifón individual en cada aparato.

Los registros de la instalación se realizan de la siguiente manera:

1) En bajantes se realiza por parte alta en ventilación primaria.

2) En colectores enterrados se realizan mediante arquitas practicables en zonas exteriores.

3) Por último, en los cuartos húmedos se disponen sifones.

- Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales:

La adjudicación de UDs a cada aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1.

En resumen:

Elemento	Unidades	Uso	UD	Diámetro mínimo sifón y derivación
Lavabo	24	Público	48	40
Ducha	6	Público	18	50
Inodoro	20	Público	100	100
Fregadero	2	Público	12	50
Lavavajillas	1	Público	6	50

El total de Unidades de Desagüe será de 184.

Estos diámetros son válidospara ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. En caso de que la longitud sea mayor, se procederá a un cálculo pormenorizado. El diámetro de las conducciones nunca será inferior al diámetro de los tramos de aguas arriba.

Los sifones individuales, tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Además, los botes sifónicos se eligen dependiende del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada.

- Colectores horizontales de aguas residuales:

Los colectores tendrán un pendiente del 4% y no superarán el número máximo de UDs a las que pueden seguir. Los colectores generales que acometen a la red tendrán un diámetro de 110mm (184 UDs).

- Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales:

El trazado de la instalación de aguas pluviales se refleja en los planos correspondientes de la Memoria Gráfica, atendiendo siempre a las indicaciones del punto 4.2.

- Puesta en servicio, construcción y mantenimiento:

En la puesta en servicio, se realizarán pruebas y ensayos de las instalaciones interiores. además, se prestará especial atencióon a la incompatibilidad entre materiales y tratamiento de las juntas.

Además, se debe comprobar periódicamente la estanquidad general de la red. Para ello, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, se revisarán y desatascarán sifones y válvulas.

5. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-HR (Protección frente al ruido)

El objetivo consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, este edificio se proyectará, construirá y mantendrá de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

- Caracterización y cuantificación de la exigencia:

Las fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior, así como los elementos constructivos interiores de separación, presentan las siguientes características de protección frente al ruido:

Aislamiento acústico a ruido aéreo:

Protección frente al ruido en recintos de la misma unidad de uso	No aplicable
Protección frente al ruido en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso	
Recintos que no comparten puertas o ventanas	50 dBA
Recintos que comparten puertas o ventanas	$R_{A(\text{puertas o ventanas})}$: 30 dBA $R_{A(\text{cerramiento})}$: 50 dBA
Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones	55 dBA
Protección frente al ruido generado en el exterior	
En estancias	37 dBA
En aulas	32 dBA

Aislamiento acústico a ruido de impactos:

Protección frente al ruido en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso	65 dBA
Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones	60 dBA

Valores límite de tiempo de reverberación:

Los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan la sala de conferencias, las aulas/talleres y el restaurante/cafetería, tendrán la siguiente absorción acústica:

El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menos que 350 m^3 (como es el caso del proyecto), no será mayor que 0,7 s.

El tiempo de reverberación en la cafetería vacía no será mayor que 0,9 s.

Ruido y vibraciones de las instalaciones:

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con

Ruido y vibraciones de las instalaciones:

Se limitan los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

6. Memoria justificativa del cumplimiento del DB-HE (Ahorro de energia)

(Documentación complementaria: Memoria Gráfica. Electricidad e iluminación. Climatización. y Anejo 3: Herramienta HADES.)

El objetivo consiste conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de losedificios, reduciendo alímites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que (en este caso) casi la totalidad de este consumo proceda de fuentas de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, este edificio se proyectará construirá, utilizará y mantendrá de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

6.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético

- Caracterización y cuantificación de la exigencia:

El consumo energético de energía primaria no renovable del edificio no debe superar el valor límite $C_{ep,lim}$ obtenido mediante:

$$C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup} / S$$

S. útil habitable (m^2)	$C_{ep,base}$ ($kW{\cdot}h/m^2{\cdot}año$)	$F_{ep,sup}$	$C_{ep,lim}$ ($kW{\cdot}h/m^2{\cdot}año$)
1976,73	45 (Z. climática B3)	1000 (Z. climática B3)	45,5

6.2. Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética

Para cuantificar la exigencia, se tiene en cuenta que el proyecto se encuentra en una zona B3 con un uso distinto al de residencial privado, por lo que se tiene en cuenta según la tabla 2.2 que tiene una carga de las fuentes internas medias y un porcentaje de ahorro del 20%.

Por otra parte, las transmitacias térmicas características para la zona B3 son:

Transmitancia muros	0,38
Transmitancia suelos	0,46
Transmitancia cubiertas	0,33

Huecos	2,1 - 2,7
Permeabilidad al aire	< 50

Por lo tanto, se calcula la transmitacia de la siguientes elementos:

- Fachada:

Fachada ventilada	Espesor (cm)	λ (W/m·K)	U ($m^2 \cdot K$ /W)
1/2 pie ladrillo caravista	11,5	0,991	0,116
Cámara de aire	4	0,18	0,18
Tablero fibra de madera	10	0,038	2,632
1 pie ladrillo macizo	24	1,030	0,233
			Total: 0,30

- Cubierta:

Cubierta en contacto con el aire	Espesor (cm)	λ (W/m·K)	U ($m^2 \cdot K$ /W)
Panel solar	5	0,2	0,250
Impermeabilizante EPDM	-	0,250	-
Tablero fibra de madera	20	0,038	5,263
Panel CLT	15	0,150	0,6
Cámara de aire	30	-	0,16
Tablero fibra de madera	3	0,038	0,789
Falso techo lamas	2	0,150	0,133
			Total: 0,14

- Suelos:

Los suelos en contacto con el terreno no se consideran ya que el propio elemento ya se encuentra protegido y aislado por el terreno.

Suelo en contacto con el aire	Espesor (cm)	λ (W/m·K)	U ($m^2 \cdot K$ /W)
Anhidrita	3	0,410	0,073
Aislante XPS	3,8	0,034	1,118
Cámara de aire	6	-	0,16
Panel CLT	15	0,150	0,6
Cámara de aire	30	-	0,16
Tablero fibra de madera	3	0,038	0,789
Falso techo lamas	2	0,150	0,133
			Total: 0,33

Huecos	U ($m^2 \cdot K /W$)
Vidrio triple aislante 4 + 10 + 3 +10 + 4	0,7
Marco de madera	2

6.3. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Debido a su uso y al objetivo del edificio, éste cuenta con instalaciones térmicas adecuadas para conseguir el bienestar térmico de los usuarios en cualquier situación y, además, favorecer el ahorro energético. Para ello, la fuente principal de energía escogida para la instalación de climatización es la geotermia. Las exigencias de esta instalación se desarrollan y justifican mediante el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y su aplicación se lleva a cabo en el diseño de las instalaciones del edificio, cuyo trazado queda reflejado en los planos de la Memoria Gráfica.

6.4. Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Tanto el interior como el exterior del proyecto cuentan con instalaciones de iluminación que proporcionan la iluminación adecuada dependiendo del uso del espacio y cuando este se encuentre en ausencia de iluminación natural. Además, todas las luminarias empleadas son eficientes de clase A para favorecer el ahorro energético. Por otro lado, existirán interruptores presenciales o temporizados en los espacios de uso intermitente o esporádico. La energía, tanto de la iluminación como de toda la instalación eléctrica del edificio se obtiene mediante los paneles fotovoltaicos instalados en cubierta, buscando el autoconsumo eléctrico. El trazado de esta instalación queda reflejado en los planos de la Memoria Gráfica.

6.5. Exigencia básica HE 4: Contribución solar de agua caliente sanitaria

Este edificio dispondrá de Agua Caliente Sanitaria (ACS) en los vestuarios y la cocina del restaurante. No obstante, aunque en el DB-HE se especifica que se debe instalar un sistema de captación solar mínimo, en este proyecto se plantea una instalación de ACS que funciona con energía geotérmica.

- Caracterización y cuantificación de las exigencias:

La ocupación del edificio se estima en 703 personas. Por tanto, según la tabla 4.1 y dado que el uso mayoritario es oficinas, la demanda de referencia a 60ºC es de 2 litros/día·unidad (siendo la unidad una persona), por lo que la demanda total es de 1.406 litros /día.

Con estos datos, y sabiendo que el edificio pertenece a la zona climática IV, se determina (tabla 2.1) que el porcentaje de contribución solar mínima para ACS es del 50%. Al sustituirse este sistema por energía geotérmica, deberá demostrarse que el porcentaje de contribución de dicha instalación es equivalente al exigido para la contribución solar.

6.6. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Se establece una contribución mínima de energía eléctrica obtenida por sistemas de captación y transformación de energía solar fotovoltaica.

- Cuantificación de la exigencia:

La potencia nominal mínima a instalar se calculará mediante la siguiente fórmula:

$P = C \cdot (0{,}002 \cdot S - 5)$

C: Coeficiente climático obtenido en la tabla 2.1 en función de la zona climática. En este caso, C = 1,3.

S: Superficie construida del edificio. En este caso, 2.946 m^2.

Por tanto, P = 1,16 kW. Además, se estiman los ratios de producción de la instalación fotovoltaica por zona climática. Siendo en este caso, 1.632 kWh/kW.

Por otro lado, se han de cumplir con las siguientes pérdidas límite:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10%	10%	15%
Superposición de módulos fotovoltaicos	20%	15%	30%
Integración arquitectónica de módulos fotovoltaicos	40%	20%	50%

- Cálculo:

Se establecen unos valores de Radiación Solar Global media diaria anual sobre superficie horizontal (H):

Zona climática	MJ/m^2	kWh/m^2
IV	$16{,}6 \leq H < 18{,}0$	$4{,}6 \leq H < 5{,}0$

- Condiciones generales de la instalación:

Una instalación solar fotovoltaica conectada a red está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna. Este tipo de instalaciones trabajan en paralelo con el resto de los sistemas de generación que suministran a la red de distribución.

Los sistemas que conforman esta instalación son los siguientes:

1) Sistema de generador fotovoltaico, compuesto de módulos que a su vez contienen un conjunto de elementos semiconductores conectados entre sí, denominados células,y que transforman la energía solar en energía eléctrica.

2) Inversor que transforma la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna de las mismas características que la de la red eléctrica.

3) Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, maniobra, medida y auxiliares.

Se entiende por potencia pico del generador aquella que puede entregar el módulo en las condiciones estándares de medida, las cuales son: irradiancia 1000 W/m^2, distribución especial AM 1.5 G, incidencia normal y temperatura de célula 25 ºC.

- Mantenimiento:

Se definen dos escalones complementarios de actuación:

1) Plan de vigilancia: son las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación son correctos.

2) Plan de mantenimiento preventivo: son operaciones de inspección visual, verificaciones de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad.

Anejo 1: Cálculo de la estructura

Anejo 1: Cálculo estructural

1. Descripción de la estructura

2. Cumplimiento del CTE y otras normativas

    2.1. DB-SE

    2.2. DB-SE-AE

    2.3. DB-SE-C

    2.4. DB-SE-A

    2.5. DB-SE-F

    2.6. DB-SE-M

3. Predimensionado

4. Dimensionado

1. Descripción de la estructura

Como se explica en la memoria descriptiva, el Green Building Council es una asociación sin ánimo de lucro que aboga por la edificación sostenible. Con la intención de expandir su objetivo por el territorio nacional, se decide proyectar una nueva sede en Valencia: el Green Building Council del Mediterráneo.

De esta forma, y haciendo alusión al propio título del proyecto, este nace precisamente de la fluidez del Mediterráneo. El Mediterráneo entendido como esencia de un lugar, no solo desde el punto de vista meramente geográfico, dado que el solar se ubica al final de la Avenida del Puerto, frente a la dársena y al mar Mediterráneo; sino desde la tradición y los valores olvidados de la arquitectura vernácula, cuya forma de usar aspectos como el clima o los recursos autoctónos nos enseñan estrategias bioclimáticas que pueden ser directamente aplicadas a nuestros proyectos actuales. Por otro lado, si hay algo que caracteriza la arquitectura Mediterránea es la disolución de límites y la creación de espacios de transición, creando así una fluidez espacial entre distintos ambientes pensada para obtener el máximo confort del usuario y permititr que el exterior se adentre en el interior y viceversa. Esta fluidez puede ser entendida desde muchos puntos de vista, pero en este proyecto se ha querido dar énfasis a dos en concreto: fluidez urbana y fluidez espacial.

Desde el punto de vista urbano, el edificio nace desde un perímetro muy marcado y sólido, como consecuencia de las distintas alineaciones que llegan a la parcela desde las edificaciones de las manzanas colindantes. El carácter másico de esta banda perimetral, que alberga los usos de los espacios de servicios e instalaciones, nace desde la intención de despertar en el usuario cierta curiosidad por lo que se encuentra en el interior del edificio, abriéndose así los tres accesos con forma de embudo que invitan a adentrarse en el interior.

Una vez traspasado ese perímetro, el programa se organiza provocando una puesta en valor del propio objetivo del GBCe como organización. Por este motivo, y con el objetivo de crear un fuerte contraste con respecto al perímetro exterior, el uso divulgativo se establece como principal y se divide en tres subespacios (expositivo, audiovisual y multiuso) que se formalizan en un gran patio trilobular formado por tres elipses, cuya dirección de sus ejes mayores se ubican de manera que se direccionen los recorridos interiores de los usuarios y cuyo contacto con el perímetro forma cada uno de los accesos. Serán estas elipses las que condicionen tanto la estructura como la disposición interior de los espacios, suscitando así a que desde un inicio el diseño proyectual y el estructural hayan ido de la mano, complementándose y apoyándose para alcanzar el resultado final. Por otro lado, el resto del programa se ubica alrededor de este patio, según la orientación correcta para cada tipo de espacio y creando en planta baja un espacio diáfano que propicia la flexibilidad, creando espacios de trabajo muy alejados de cualquier tipología tradicional.

Finalmente, como remate final al programa, se plantea un espacio que enriquece al GBC pero que está pensado para poder ser utilizado por cualquier usuario. De esta manera, el mirador ubicado en planta primera pretende remarcar la esencia del proyecto, estableciendo una relación directa con el mar Mediterráneo y dotando al proyecto de un espacio que incita a la poética y la introspección. A su vez, dada su importancia, este mirador se plantea de manera saliente con respecto a la planta baja, adentrándose de manera simbólica en la dársena del puerto y sirviendo de remate para el elemento más singular del proyecto: la cubierta.

La cubierta del proyecto nace como un homenaje a los edificios históricos ya existentes en la zona, todos caracterizados por tener un remarcado carácter portuario y, por consiguiente, una cubierta singular. De esta manera, se plantea una gran cubierta que arrope todo el edificio y lo dote de cierta continuidad visual exterior. Sin embargo, aunque esta cubierta desde el principio fue compleja, motivada por la búsqueda de una forma que sirviera de impluvium para llevar el agua de lluvia al patio, pero que a su vez se adaptara a las alturas establecidas en el perímetro; su adaptación a la estructura y al propio proyecto han provocado que su evolución haya sido constante y notable. Por este motivo, pese que al comienzo la cubierta surgió supeditada al perímetro y desarrollada formalmente en base a él, finalmente se liberó formalmente entendiéndose como elemento independiente con potencia propia suficiente para que el resto de la estructura se adaptase a ella, y no al revés. De este modo, y enfatizando así la fluidez como concepto arquitectónico tanto formal como espacial, la cubierta se materializa como un cono muy obtuso invertido, cuya altura sube en los espacios singulares (como el auditorio y el mirador) creando así entre el perímetro y la cubierta grietas de luz que enfatizan la estrategia bioclimática utilizada favoreciendo la ventilación; y cuya superficie queda oradada por el patio trilobular central, generando así en el interior de éste un juego de curvas que enfatizan el efecto sorpresa buscado al adentrarse el usuario en el proyecto.

Como conclusión a este desarrollo conceptual del proyecto, los materiales de la estructura fueron escogidos desde el principio como reinterpretación de la estructura de las construcciones mediterráneas vernáculas: madera y barro (cerámica). No obstante, el acero también tendrá una presencia puntual como material estructural en el proyecto. Siguiendo esta premisa, la estructura portante se realiza en dos partes diferenciadas:

En primer lugar, la banda perimetral se realiza con ladrillo klinker en su totalidad, funcionando toda ella como un muro de gran inercia que también será utilizado como estrategia bioclimática.

La fachada exterior se resuelve con una fachada ventilada de ladrillo cuya hoja interior de un pie de espesor será totalmente estructural. La fachada interior, por otra parte, no contará con aislante y se resolverá solamente con ladrillo de un pie de espesor, siendo también estructural en su totalidad. Para reforzar estos dos muros paralelos estructurales y hacer más solido su comportamiento se establecen una serie de muros transversales, también de un pie de espesor.

Además, estos aparejos de ladrillo, realizados todos a soga, se reforzarán con armado en los tendeles en aquellas zonas en las que el ladrillo se convierta en elemento a flexión, como por ejemplo en la parte de los accesos.

Por otro lado, la estructura portante del resto del proyecto se realizará en madera laminada encolada homogénea de pino GL32h y los forjados con paneles contralaminados de 15cm de espesor, aligerados mediante espaciamiento de las tablas de sus capas internas, formados por 5 capas de 30mm de espesor (madera-espacio-madera-espacio-madera) escogidos por su buena estabilidad dimensional y su baja carga.

La tres elipses que forman el patio central se plantean buscando la mayor facilidad estructural y el mejor comportamiento bioclimático. De este modo cada uno de los perímetros de estas elipses está formado por un número entero (106 m, 63 m y 58 m), lo que permite que sean divididas por fragmentos de 1 metro que determinarán el espaciado y posición de cada una de las costillas de madera que forman el perímetro de este patio. A su vez, cada una de estas elipses gira sobre el cuadrante de su eje mayor, generando unos voladizos en las orientaciones sur y este, cuyos grados de giro han sido determinados en función de la longitud necesaria de voladizo para impedir la entrada de luz directa y ganacias térmicas en esas dos orientaciones desfavorables. El resto de la estructura horizontal que sustenta la cubierta se desarrolla de manera radial alrededor de estas elipses y adaptándose a la curvatura del cono, apoyando en un extremo en la viga curva que recoge todas las costillas de madera creando un anillo y en el otro extremo en una viga que apoya en los dos muros longitudinales y paralelos de la banda perimetral. Entre estas dos vigas de los muros de la banda perimetral se colocarán correas de madera que refuercen la estructura.

Como son muchas las vigas radiales de madera, aunque se establecen unas principales de mayor sección, y algunas cubren una luz considerable, en aquellos puntos donde la luz sea mayor se colocarán unos tensores de acero que colaboren con la viga para limitar esta flecha.

La estructura de la planta primera del mirador se realizará también con vigas y correas de madera, sustentándose tanto en la banda perimetral como en unos pilares de madera de sección circular que se colocan en la parte en la que sobresale el volumen hacia la dársena.

Sobre la cubierta se instalarán paneles fotovoltaicos sobre estructura auxiliar curva, aprovechando toda la superficie de la cubierta para generar la energía eléctrica necesaria para el edificio.

En definitiva, la estructura de este proyecto ha ido evolucionando a la vez que éste, estableciéndose en todo momento un diálogo entre espacio y estructura y trantando de llegar a la solución que permitiera mantener la complejidad espacial y formal que el proyecto requería, mediante la estructura más simple y eficiente posible

2. Cumplimiento del CTE y otras normativas

En este proyecto, además de tenerse en cuenta el Documento Básico de Seguridad Estructural que constituye la base para los Documentos Básicos, se utilizarán para la comprobación estructural una serie de normativas, tanto pertenecientes al CTE como otras normativas determinadas:

CTE:

DB-SE	Seguridad Estructural	Sí procede	(1.1)
DB-SE-AE	Acciones en la Edificación	Sí procede	(1.2)
DB-SE-C	Cimientos	Sí procede	(1.4)
DB-SE-A	Acero	Sí procede	(1.5)
DB-SE-F	Fábrica	Sí procede	(1.6)
DB-SE-M	Madera	Sí procede	(1.7)

Otras normativas:

NCSE-02	Norma de Construcción Sismorresistente	Sí procede	(1.3)
EHE	Instrucción Española de Hormigón Estructural	No procede	

2.1. DB-SE

- Análisis estructural y dimensionado (CTE DB-SE apartado 3):

La comprobación estructural del edificio ha seguido las siguientes cuatro fases:

1	Determinar las situaciones de dimensionado.
2	Establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura.
3	Realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema.
4	Verificar que, para las situaciones de dimensionado, no se sobrepasan los estados límite.

En estas verificaciones se tiene en cuenta los efectos del paso del tiempo que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud de servicio. Las situaciones de dimensionado engloban todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y utilización de la obra, teniendo en cuenta la probabilidad de cada una. Se determinan, para cada situación de dimensionado, las combinaciones de acciones a considerar.

Estas situaciones de dimensionado se clasifican en:

Persistentes	Condiciones normales de uso.
Transitorias	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado (sin incluir acciones accidentales).
Extraordinarias	Condiciones excepcionales (acciones accidentales).

Se denominan Estados Límite a aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados límite últimos (ELU)	Son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. Deben considerarse los debidos a: - Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente. - Fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo.
Estados límite de servicio (ELS)	Son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción. Los estados límites de servicio puede ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. Se consideran estados límites de servicio los debidos a: - Deformaciones totales y relativas - Vibraciones - Durabilidad

- Verificaciones basadas en coeficientes parciales (CTE DB-SE apartado 4):

Capacidad portante	Se considera que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio o de una parte independiente del mismo, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes se cumple la siguiente condición: $E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$ $E_{d,dst}$ valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stb}$ valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
	Se considera que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, si para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición. $E_d \leq R_d$ E_d valor de cálculo del efecto de las acciones R_d valor de cálculo del efecto de la resistencia correspondiente

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Los coeficientes parciales de seguridad para las acciones según el DB-SE son los siguientes:

		Situación persistente o transitoria	
Tipo de verificación	Tipo de acción	Desfavorable	Favorable
Resistencia	Permanente		
	- Peso propio	1.35	0.80
	- Peso del terreno	1.35	0.80
	- Empuje del terreno	1.35	0.70
	- Presión del agua	1.20	0.90
	Variable	1.50	0.00
		Desestabilizadora	Estabilizadora
Estabilidad	Permanente		
	- Peso propio	1.10	0.90
	- Peso del terreno	1.10	0.90
	- Empuje del terreno	1.35	0.80
	- Presión del agua	1.05	0.95
	Variable	1.50	0.00

Excepto para los elementos de fábrica y de madera, cuyos coeficientes parciales de seguridad se especifican en el DB-SE-F y DB-SE-M respectivamente, siendo los indicados en las siguientes tablas:

		Categoría de ejecución		
Situaciones persistentes y transitorias		A	B	C
Resistencia	Control de fabricación I	1,7	2,2	2,7
	Control de fabricación II	2,0	2,5	3,0
Resistencia de llaves y amarres		2,5	2,5	2,5
Anclaje del acero de armar		1,7	2,2	-
Acero (armadura activa y pasiva)		1,15	1,15	-

Situaciones persistentes y transitorias	
Madera maciza	1,30
Madera laminada encolada	1,25
Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
Tablero de partículas y tableros de fibras	1,30
Uniones	1,30
Placas clavo	1,25
Situaciones extraordinarias	1,0

En cuanto a los coeficientes de simultaneidad, se adoptan los reflejados en la siguiente tabla del DB-SE:

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso			
Zonas residenciales (A)	0.7	0.5	0.3
Zonas administrativas (B)	0.7	0.5	0.3
Zonas destinadas al público (C)	0.7	0.7	0.6
Zonas comerciales (D)	0.7	0.7	0.6
Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros (< 30 kN) (E)	0.7	0.7	0.6
Cubiertas transitables (F)	*	*	*
Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (G)	0.0	0.0	0.0
Nieve			
Para altitudes > 1000 m	0.7	0.5	0.2
Para altitudes ≤ 1000 m	0.5	0.2	0.0
Viento	0.6	0.5	0.0
Temperatura	0.6	0.5	0.0
Acciones variables del terreno	0.7	0.7	0.7

Aptitud de servicio	Se considera que se satisfacen los requisitos en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido: $E_{ser} \leq C_{lim}$ E_{ser} efecto de las acciones de cálculo en servicio C_{lim} valor límite para el efecto correspondiente a las acciones de servicio

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Las limitaciones de deformación que recoge la norma para cada uno de los casos son las siguientes:

Tipo de verificación	Objetivo de la verificación	Limitación
Flecha relativa	Integridad de los elementos constructivos:	
	- Pisos con tabiques frágiles o pavimento rígidos sin juntas	≤ L/500
	- Pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	≤ L/400
	- Resto de casos	≤ L/300
Flecha relativa	Confort de los usuarios	≤ L/350
Flecha relativa	Apariencia de la obra	≤ L/300
Desplome total	Integridad de los elementos constructivos	≤ H/500
Desplome local	Integridad de los elementos constructivos	≤ h/250
Desplome relativo	Apariencia de la obra	≤ h/250
Durabilidad	Se siguen las prescripciones del DB Para elementos de hormigón armado se siguen las prescripciones del EHE-08	

2.2. DB-SE-AE

Siguiendo la clasificación del CTE, las cargas se clasifican según su variación en el tiempo en permanentes, variables y accidentales. Por otro lado, las acciones sísmicas se regulan según la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02).

2.2.1. Acciones permanentes

Para determinar las cargas de peso propio de los elementos se ha utilizado el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE, excepto algunos más concretos que se han extraído de catálogos de fabricantes.

A estas cargas permanentes no se les ha añadido el peso propio de los elementos estructurales porque el programa informático utilizado (SAP 2000) ya lo tiene en cuenta por sí solo. Tampoco se indica el peso de muchos cerramientos puesto que estos configuran los propios muros portantes

Acciones permanentes			
Peso propio	Pavimento	Solera tecnificada de ejecución húmeda con acabado de microhormigón	1 kN/m^2
	Falso techo	Lamas de madera de pino con panel acústico	0,21 kN/m^2
	Cubierta	Paneles fotovoltaicos con estructura auxiliar curva Láminas y aislamiento despreciable	0,15 kN/m^2
Cerramientos	Opaco	Hoja exterior no portante de fachada ventilada formada por medio pie de ladrillo caravista	1,98 kN/m^2 x (altura)
	Vidrio	Triple acristalamiento con carpintería de madera	0,4 kN/m^2 x (altura)

2.2.2. Acciones variables

- Sobrecarga de uso:

Los valores de sobrecarga de uso aplicados en la estructura se extraen de la tabla 3.1 del DB-SE-AE.

No se aplica reducción de sobrecargas ni sobre elementos horizontales ni sobre elementos verticales.

- Viento:

Como la localización geográfica del edificio es Valencia, le corresponde la zona geográfica A para determinar la velocidad del viento (según la Figura D.1 del DB-SE-AE),n por lo que se considera una velocidad del viento de 26 m/s y un valor básico de la presión dinámica q_b = 0,423 kN/m^2.

Presión estática del viento (kN/m^2)	
Presión a barlovento	$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$
Presión a sotavento	$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_s$

Coeficiente de exposición		$c_e = F \cdot (F + 7 \cdot k)$
Grado de aspereza del entorno		IV - Zona urbana (Según tabla D.2)
k	0,220	$F = K \cdot \ln(\max(z,Z)/L)$
L	0,3	
Z	5	

Geometría del edificio	Altura del edificio = 16 m	
	Dirección A	Dirección B
Profundidad	91 m	54 m
Esbeltez	0,2	0,3

Coeficientes de presión y succión	Dirección A	Dirección B
Presión c_p	0,70	0,70
Succión c_s	0,30	0,30

Presión estática del viento (kN/m^2)			Dirección A		Dirección B	
Altura	F	C_e	Presión barlovento	Presión sotavento	Presión barlovento	Presión sotavento
16 m	0,8748	2,1126	0,625	0,268	0,625	0,357

- Acciones térmicas:

Como eledificio no cuenta con una estructura de hormigón o acero, la restricción del DB-SE-AE que indica que hay que disponer juntas de dilatación cada 40 m, no es de aplicación. Sin embargo, se acude específicamente al DB-SE de cada material estructural para contemplar las exigencias que allí se indican:

En los muros de carga de fábrica cerámica se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retraccón, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sinn que la fábrica sufra daños. De este modo, se dispondrán juntas de movimiento con solape cada 10 - 20 m, alternadas.

Por otro lado, en las estructuras de madera laminada la dilatación térmica es prácticamente despreciable, así que no será necesario disponer juntas de dilatación.

- Nieve:

Según el apartado 3.5.2 del DB-SE-AE, el valor de la carga de nieve se obtiene en la tabla 3.8. dependiento de las capitales de provincia y ciudades autónomas. Como podemos observar en esta tabla, en Valencia la sobrecarga de nieve es igual a 0,2 kN/m^2.

En resumen, las acciones variables que se aplican en la estructura son las siguientes:

Acciones variables			
Sobrecarga de uso	C3	Sala de exposiciones (mirador)	5 kN/m^2
	G1	Cubierta ligera sobre correas	0,4 kN/m^2
Nieve			0,2 kN/m^2
Viento	Dirección A	Presión barlovento	0,625 kN/m^2
		Presión sotavento	0,268 kN/m^2
	Dirección B	Presión barlovento	0,625 kN/m^2
		Presión sotavento	0,357 kN/m^2

2.2.3. Acciones accidentales

- Sismo:

Según la norma NCSE-02, se establece en el punto 1.2.3. que en las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones, la norma será aplicable cuando estos edificios tengan más de siete plantas y la acceleración sísmica de cálculo sea igual o mayor que 0,08g. Por lo tanto, dado que el edificio solo cuenta con dos plantas y la acceleración sísmica en Valencia es de 0,06g, la norma no es de aplicación.

- Incendio:

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio quedan definidas en el apartado del cumplimiento del DB-SI.

- Impacto de vehículos:

A pesar de que el edificio cuenta con zonas de aparcamiento, en estas no se considera la circulación de vehículos puesto que estos aparcan directamente accediento a la plaza de aparcamiento desde el vial rodado urbano correspondiente, por lo que la norma de impacto desde el interior no es de aplicación.

2.3. DB-SE-C

- Estudio geotécnico:

Desde la geoweb del Instituto Valenciano de la Edificación, se han obtenido los siguientes datos con respecto al solar donde se ubica el proyecto:

UTM X	729391.30607676
UTM Y	4371130.1361466
Municipio	Valencia

Comarca	l'Horta
Provincia	Valencia
Número de hoja	1514
Tipo de suelo	Arcillas blandas y muy blandas
Geomorfología	Marjal
Riesgos geotécnicos	Zonas inundables
Aceleración sísmica	0,06
coeficiente de contribución	1
Tensión característica inicial	50
Contaminación de suelos	Posible
Ambiente	IIa+Qa
Agua freática	Agresividad media
Espesor conocido de suelos blandos	12
Pendiente mayor de 15º	No

En el *Anejo 2: Planificación de estudio geotécnico*, se pueden observar con más profundidad los resultados obtenidos sobre la ubicación del solar, el tipo de suelo y la cimentación a utilizar recomendable.

- Cimentación:

A pesar de que en los datos obtenidos en la *Planificación de estudio geotécnico* se indica que sería posible realizar una cimentación superficial, debido a que la superficie de contacto del edificio con el terreno es muy extensa y la carga se reparte de manera homogénea, se opta por realizar una cimentación profunda mediante pilotes debido a que la calidad del terreno es muy baja.

Se utilizarán pilotes por punta de hormigón in situ para la cimentación, debido a que se conoce la profundiad del estrato resistente. En cuanto a su disposición y a la conexión con la estructura, se realizarán encepados corridos con pilotes bajo los muros y bajo el anillo de soportes del patio y del mirador, atándose dichos encepados mediante vigas riostras.

- Materiales:

Según la tabla 37.2.4 de la EHE-08, se establecen los siguientes recubrimientos mínimos para los elementos de cimentación:

Elemento	fck (N/mm$^{2)}$)	Ambiente	Recubrimiento	
			mínimo	nominal
Encepados	30	IIa	25	35
Vigas riostras	30	IIa	25	35
Pilotes	30	IIa+Qa	55	65

De este modo, se han empleado los siguientes tipo de hormigón y de acero para las armaduras:

Elemento	Tipo de hormigón	Tipo de acero
Encepados	HRA-30/B/20/IIa	B500S
Vigas riostras	HRA-30/B/20/IIa	B500S
Pilotes	HRA-30/B/20/IIa+Qa	B500S

Además, se establecen los siguiente coeficientes parciales de seguridad de los elementos de hormigón armado, según la EHE (tabla 15.3):

Situación de proyecto	Hormigón	Acero
Persistente o transitoria	1,50	1,15
Accidental	1,30	1,00

2.4. DB-SE-A

Para la comprobación estructural de los elementos de acero se han realizado dos verificaciones siguiendo el apartado 2.2.1 del DB-SE-A: estabilidad y resistencia (estados límites últimos) y aptitud para el servicio (estados límite de servicio).

En el presente proyecto, al acero se utiliza en los elementos de unión entre los elementos de la estructura portante, en el armado de los muros de fábrica y en los tensores de refuerzo ubicados en las vigas radiales de madera. De este modo, el acero utilizado en el proyecto será, conforme a lo indicado en el apartado 4.2 del DB-SE-A, del tipo siguiente:

Tipo	S275JR
fy (N/mm^2)	275
fu (N/mm^2)	410

Además, se establecen los siguiente coeficientes parciales de seguridad de los elementos de acero, según la DB-SE-A (2.3.3.1):

Coeficientes parciales de seguridad		
Plastificación del material	γm0	1,05
Inestabilidad	γm1	1,05
Resistencia última del material y los medios de unión	γm2	1,25
Coeficientes parciales para la resistencia al deslizamiento de uniones		
Con tornillos pretensados en ELS	γm3	1,10
Con tornillos pretensados en ELU	γm3	1,25
Con tornillos pretensados y agujeros rasgados o con sobremedida	γm3	1,40

2.5. DB-SE-F

Este DB establece condiciones tanto para elementos de fábrica sustentante, como para elementos de fábrica sustentada.

El tipo estructural de referencia de fábrica sustentante es el de por muros de carga en dos direcciones en los que se sustentan los forjados mediante encadenados resistentes a la tracción, a la flexión y al cortante. Por otro lado, la fábrica sustentada debe enlazarse con la estructura general de modo adecuado a la transmisión citada, y construirse de manera que respete las condiciones supuestas en ambos elementos. Además, las limitaciones generales establecidas a las deformaciones estructurales no protegen a la fábrica sustentada del efecto que en ella introduce la deformación de la estructura que la soporta.

Para aceros de armar será de aplicación la instrucción de hormigón estructural EHE, ya mencionada anteriormente.

- Juntas de movimiento:

Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por umedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños, teniendo cuenta, para las fábricas sustentadas, los distancias indicadas en la tabla 2.1. En este caso, dichas juntas se dispondrán cada 10-20 m, alternadas.

- Capacidad portante:

En los análisis de comportamiento de muros en estado límite de rotura se adopta un diagrama de tensión deformación del tipo rígido-plástico.

- Durabilidad:

Es la capacidad para soportar, durante el periodo de servicio para elque ha sido proyectado el edificio, las condiciones físicas y químicas a las que estará expuesto. La carencia de durabilidad puede ocasionar niveles de degradación no considerados en el análisis estructural, dejando la fábrica fuera de uso.

La clase de exposición define la agresividad del medio en el que debe mantenerse el elemento sin menoscabo de sus propiedades. Teniendo en cuenta que el proyecto se encuentra en un ambiente IIa+Qa, los materiales escogidos para adecuarse a estas condiciones serán los siguientes:

Elementos	Clases de exposición	
	IIa	Qa
Ladrillo macizo. Extrusión. Categoria I.	Sin restricciones	Con algunas reservas
Cemento adición CEM II con plastificante	Sin restricciones	Con algunas reservas
Elementos de enlace de acero inox austenítico	Sin restricciones	Con algunas reservas

Por otro lado, las armaduras contaran con un recrubimiento mínimo de 15 mm y los tratamientos de protección se realizarán después de conformadas las barras cuidando de que no se deterioren a lo largo del proceso de ejecución posterior. Además, para las armaduras en tendel en nuestra clase de exposición, deben utilizarse armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente.

En definitiva, el espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior, no será menor que 15 mm. Por otra parte, el recubrimiento del mortero, por encima y por debajo de la armadura de tendel, no sera menos que 2 mm. Además, la armadura se dispondrá de modo que se garantice la constancia del recubrimiento.

- Materiales:

Piezas	Macizas
Mortero	M15
Armaduras de tendel	S275JR
Fábrica	Clase A

Fábrica	
Resistencia característica a la compresión f_k (N/mm^2)	8 N/mm^2
Resistencia a cortante f_{vko} (N/mm^2)	0,3 N/mm^2
Resistencia a flexión f_{xk1} f_{xk2} (N/mm^2)	f_{xk1}: 0,10 N/mm^2 f_{xk2}: 0,40 N/mm^2
Deformabilidad	Coef. final de fluencia: 1 Retracción o expansión final por humedad: 0,2 a1,0 mm/m Coef. dilatación térmica: 6 · 10 $^{-6}$ m/m ºC
Sección de cálculo	240 mm

Coeficientes parciales de seguridad γm	
Resistencia de la fábrica	1,7
Resistencia de llaves y amarres	2,5
Anclaje del acero de armar	1,7
Acero (armadura activa y pasiva)	1,15

2.6. DB-SE-M

Este DB se aplica para la verificación de la seguridad de los elementos estructurales de madera en edificación. Sin embargo, la satisfacción de otros requisitos, como el aislamiento acústico, térmico o resistencia al fuego, quedan fuera del alcance de este DB.

- Propiedades de los materiales:

A los valores característicos de los materiales, indicados más adelante según el Capítulo 4 del DB-SE-M, hay que aplicarles los siguientes factores correctores para estructuras de madera laminada encolada:

a) Factor de altura k_h: en piezas de madera laminada encolada de sección rectangular, si el canto en flexión ola mayor dimensión de la sección en tracción paralela es menos que 600 mm, los valores característicos $f_{m,g,k}$ y $f_{t,0,g,k}$ pueden multiplicarse por el factor $k_h = (600/h)^{0,1} \leq 1,1$, siendo h el canto en flexión o mayor dimensión de la sección en tracción en mm.

b) factor de volumen k_{vol}: cuando el volumen V de la zona considerada en la comprobación, según se define en cada caso, sea mayor que V_0 (V_0=0,01m^3) y esté sometido a esfuerzos de tracción perpendicular a la fibra con tensiones repartidas uniformemente, la resistencia característica a tracción perpendicular, $f_{t,90,g,k}$ se multiplicará por el $k_{vol}= (V_0/V)^{0,2}$.

Además, se puede tener en cuenta el factor de carga compartida k_{sys}, ya que se trata de un conjunto de elementos estructurales a flexió similares, dispuestos a intervalos más o menos regulares, que se encuentran transversalmente conectados a través de un sistema continuo de distribución de carga. Por tanto, siempre que este sistema de distribución de carga sea capaz de transferir las cargas de un elemento a otros que estén en sus proximidades, podrá tomarse un valor de k_{sys}=1,1.

Por otra parte, también tendrán que tenerse en cuenta factores que afectan al comportamiento estructural de la madera:

1) Clases de duración de las acciones: las acciones de los elementos estructurales deberán asignarse a una de las clases de duración de la carga (permanente, larga,media, corta, instantánea).

2) Clases de servicio: en este proyecto la clase de servicio de los elementos estructurales de madera es la 2. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de 20 ± 2 ºC y una humedad relativa del aire que sólo excede el 85% unas pocas semanas al año. La humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de coníferas que se encuentran en esta clase de servicio no excede del 20%. Se encuentra en esta clase las estructuras de madera a cubierto, pero abiertas y expuestas al ambiente exterior, como es el caso, ya que toda la estructura de pilares del patio se encuentra al exterior.

3) Valor de cálculo de las propiedades del material y de las uniones:

El valor de cálculo, X_d, de una propiedad del material (resistencia) se define como:

$X_d = k_{mod} \cdot (X_k/\gamma_m)$

Madera laminada encolada					
Coeficientes parciales de seguridad γ_m	1,25				
Valores del factor k_{mod}	Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10

- Durabilidad:

Se pretenden adoptar las medidas necesarias para garantizar la durabilidad de la estructura almenos durante su periodo de servicio y encondiciones de uso adecuado. Sin embargo, la durabilidad de una estructura depende, en gran medida, del diseño constructivo y de la durabilidad natural, aunque en el caso de la madera en algunos caso es necesario añadir un tratamiento.

1) Protección de la madera: la madera puede sufrir daños causados por agentes bióticos y abióticos.

Los elementos estructurales de madera deben estar protegidos de acuerdo con la clase de uso a la que pertenecen, que en este caso es la clase de uso 3.2, ya que existen elementos estructurales que se encuentran al exterior, por encima del suelo y no protegidos mediante albardillas o piezas de sacrificio (pilares del patio). Por tanto, el nivel de penetración será NP3,con al menos 6mm en la albura de todas las caras de la pieza y estando

todas las caras expuestas tratadas. Como se tratan de piezas de madera laminada encolada, esta protección se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos, como es el caso.

Con respecto a la protección frente a agentes meteorológicos, el diseño constructivo se ha llevado a cabo teniendo en cuenta en todo momento esta premisa. Además, al haber elementos estructurales situads al exterior se deben utilizar productos que permitan el intercambio de humedad entre el ambiente y la madera.

2) Protección contra la corrosión de los elementos metálicos: en la tabla 3.2 del DB-SE-M se incluyen los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario.

3) Consideraciones relativas a las uniones: las uniones exteriores se diseñan de forma que se evite la retención del agua. Además, deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente.

- Materiales:

Elementos estructurales	Madera laminada encolada GL32h
Forjado	Panel contralaminado aligerado
Adhesivos	Melamina-urea-formaldehído
Uniones	Elementos mecánicos de fijación

3. Predimensionado

Debido a la complejidad geométrica del proyecto, sobre todo en la parte de la cubierta y los elementos de madera laminada, y por tanto, del modelo estructural, no se ha realizado un predimensionado como tal, sino que se ha partido de unas secciones iniciales, basadas en lo que se había establecido en el proyecto desde el inicio, y se ha ido cambiando cada una de ellas a base de pruebas realizadas en el propio modelo. Para la realización de dicho modelo, se ha utilizado el programa SAP 2000.

Cabe indicar, que el modelo que se va a analizar a continuación, no es el modelo final de la estructura del proyecto, debido a cambios de última hora que hicieron que la estructura cambiara notablemente, pese a que el planteamiento es parecido. No obstante, las cargas analizadas en los apartados anteriores, las propiedades de los materiales y las secciones descritas en esta memoria, sí que son las que corresponden a la estructura en su estado final, al igual que los planos correspondientes a la Memoria Gráfica.

Por consiguiente, los elementos y materiales introducidos en el programa informático para el modelo inicial fueron los siguientes:

Barras	
Zuncho voladizo patio	GL32h
Soportes patio	GL32h
Correas banda perimetral	GL32h
Correas cubierta compleja	GL32h
Viga peraltada patio	GL32h
Correas especiales cubierta compleja	GL32h

Vigas coronación muros	GL32h
Vigas especiales en muros	GL32h
Correas mirador	GL32h
Vigas radiales cubierta compleja	GL32h
Soportes interiores	GL32h

Áreas	
Muros estructurales	Fabrica de ladrillo macizo
Forjados	Tablero aligerado de madera

4. Dimensionado

Como se ha comentado anteriormente, el modelo que se va a analizar a continuación no se corresponde con el modelo estructural final. Sin embargo, las cargas y elementos descritos anteriormente sí son los finales, por lo que se ha realizado una adaptación del modelo anterior a estas nuevas premisas.

4.1. Geometría del modelo en Autocad

La modelización de la geometría del edificio se ha realizado en Autocad. Seguidamente, se ha ejecutado dentro del mismo programa una aplicación que permite orientar del mismo modo los ejes de barras y los elementos finitos, para que de esta manera todo sea compatible con el programa de cálculo SAP 2000.

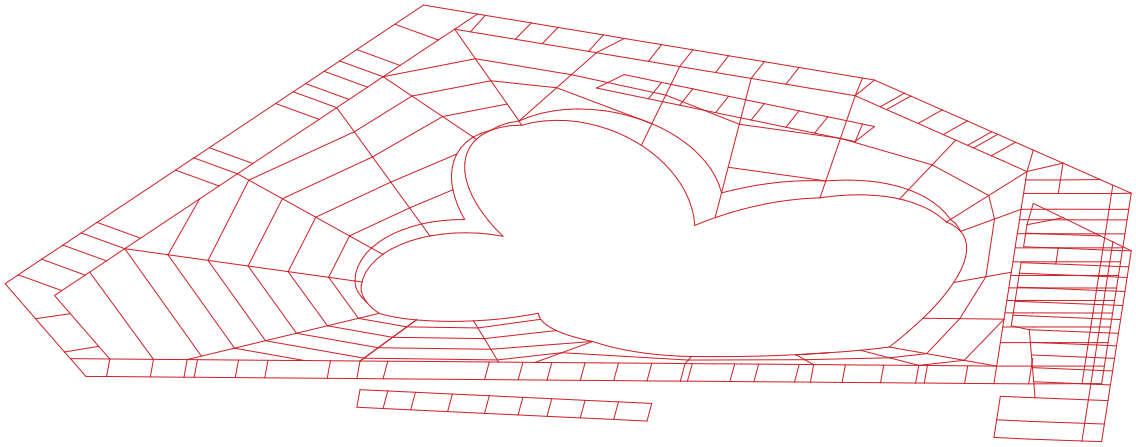
Dada la complejidad de la geometría del edificio, el modelo cuenta con un número elevado de barras y elementos finitos. De este modo, se han modelizado las barras con el comando *Línea* y los elementos finitos con *3Dcara*.

	Elemento vertical	Elemento horizontal
Barras	Soportes	Vigas Correas Zunchos
Elementos finitos	Muros de ladrilo	Cubierta compleja Forjado mirador

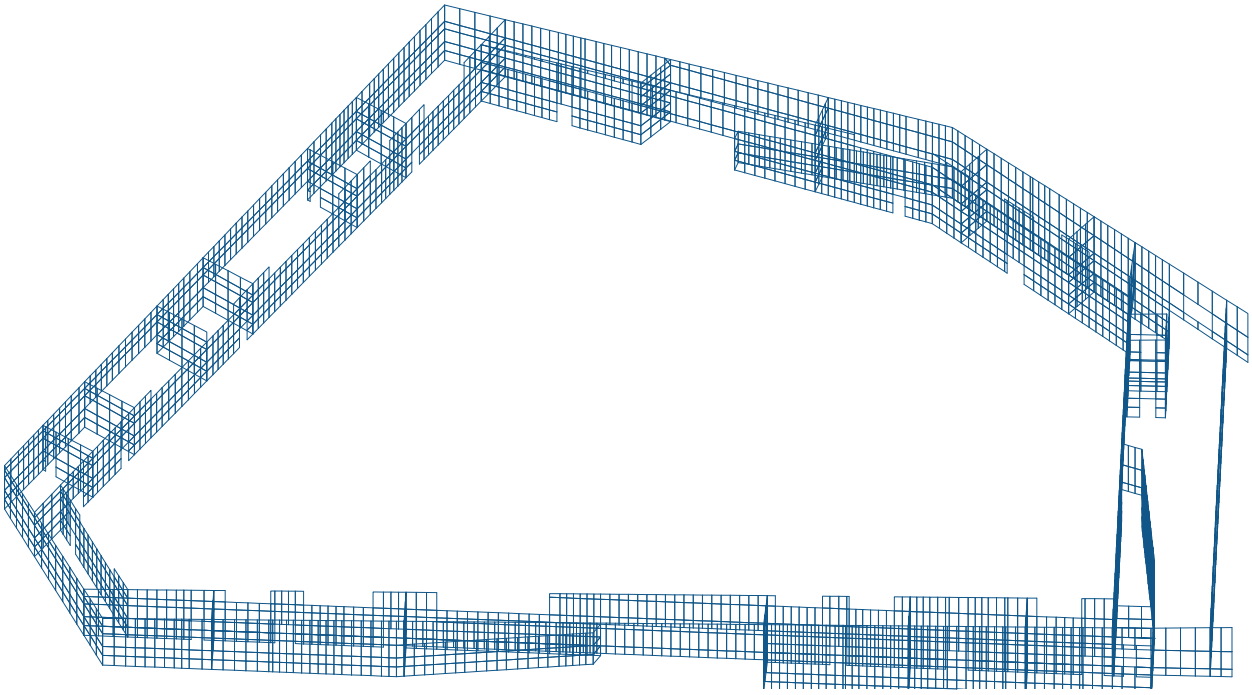
- Imágenes del modelo en Autocad:

1) Barras - Elementos verticales:

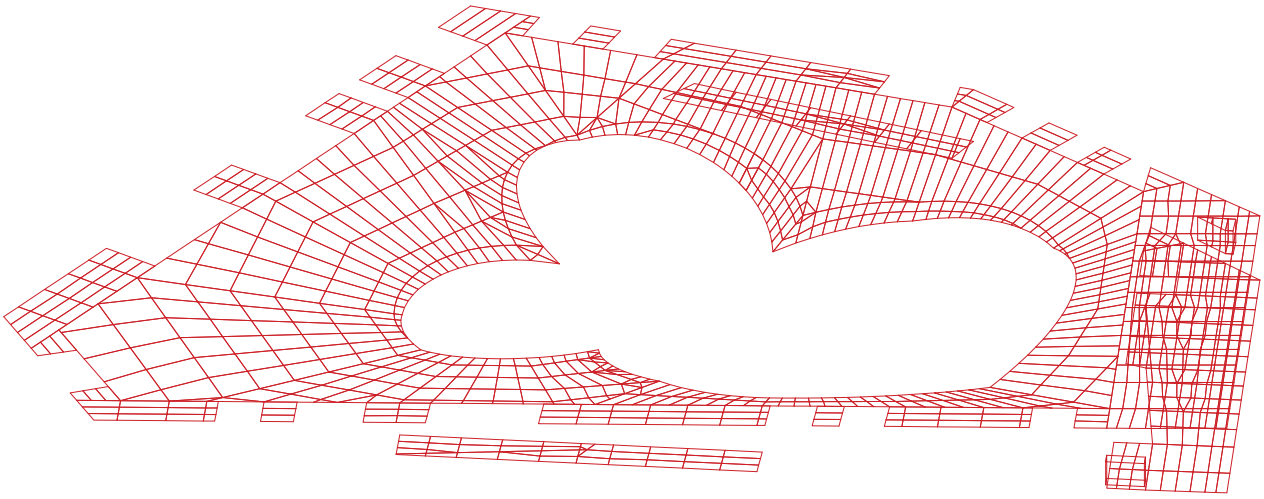
2) Barras - Elementos horizontales:



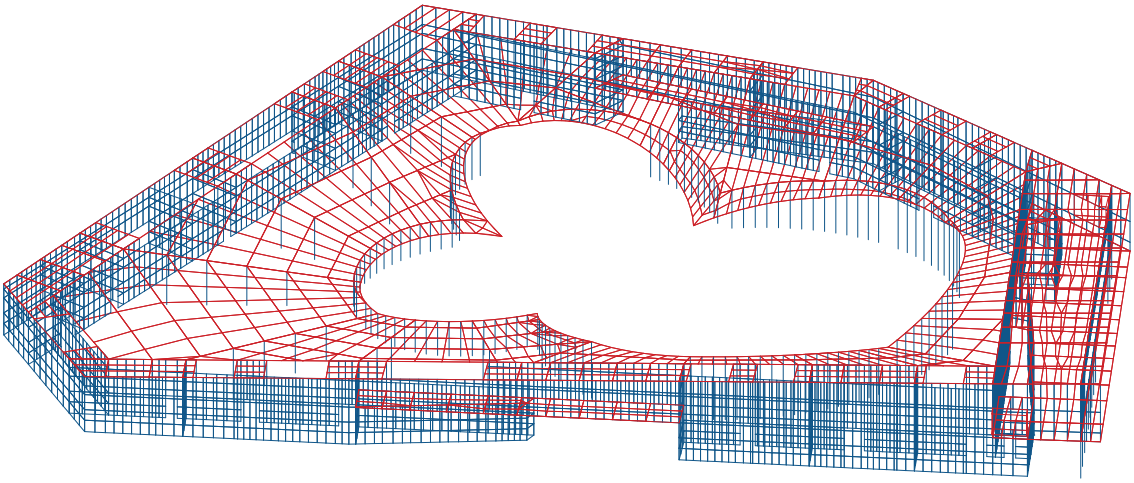
1) Elementos finitos - Elementos verticales:



2) Elementos finitos - Elementos horizontales:



Modelo completo:

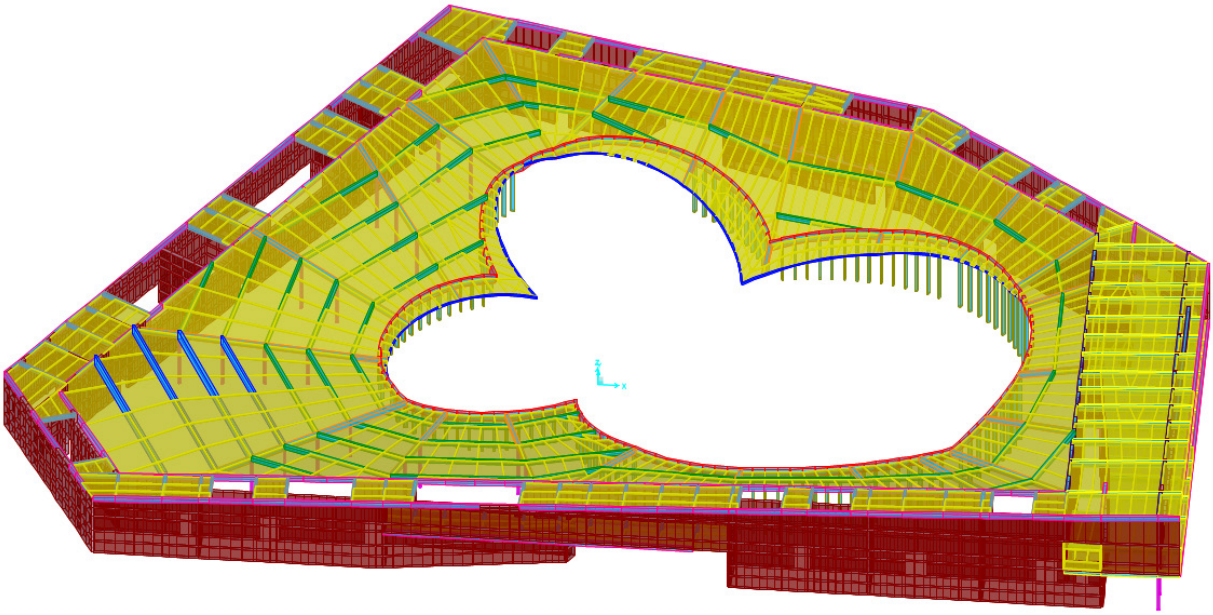


4.2. Desarrollo del modelo de cálculo en SAP 2000

- Secciones:

Barras	
Zuncho voladizo patio	10x10
Soportes patio	15x30
Correas banda perimetral	20x30
Correas cubierta compleja	20x40
Viga peraltada patio	20x80
Correas especiales cubierta compleja	20x90
Vigas coronación muros	24x40
Vigas especiales en muros	24x60
Correas mirador	20x40
Vigas radiales cubierta compleja	30x40
Soportes interiores	Diámetro 25
Áreas	
Muros estructurales	1 pie ladrillo macizo
Forjados	15 cm Tablero aligerado de madera

Estas son las secciones que se utilizaron para el modelo inicial, es decir, el que se está analizando. Las secciones utilizadas en la estructura final quedan indicadas en los planos de la Memoria Gráfica.



- Asignación de cargas:

Las cargas que se han introducido en el modelo son las descritas en el apartado 2.2. de este Anejo.

Con estas cargas, se han asignado las distintas combinaciones de acciones que afectan al modelo estructural. En definitiva, se han introducido las siguientes hipótesis básicas:

1) CMP: Cargas muertas

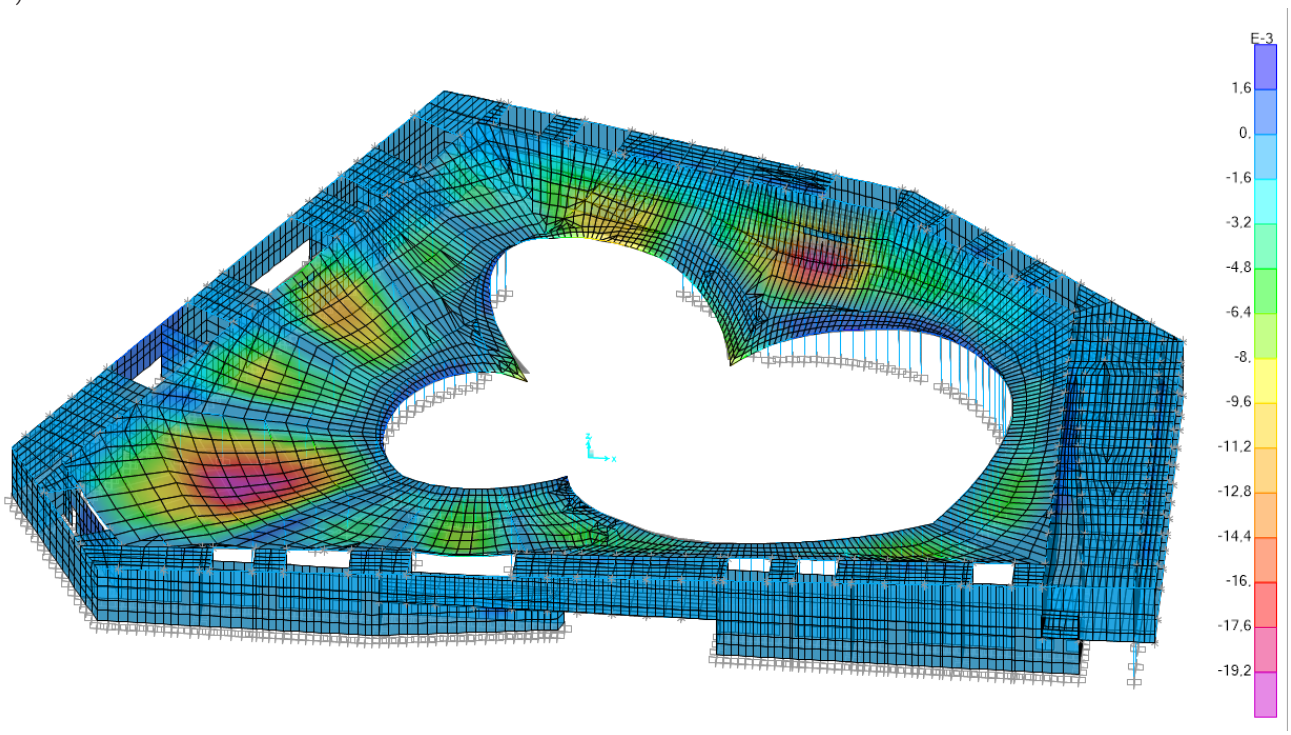
2) SCU: Sobrecarga de uso de forjado pisable

3) SCC: Sobrecarga de uso cubierta

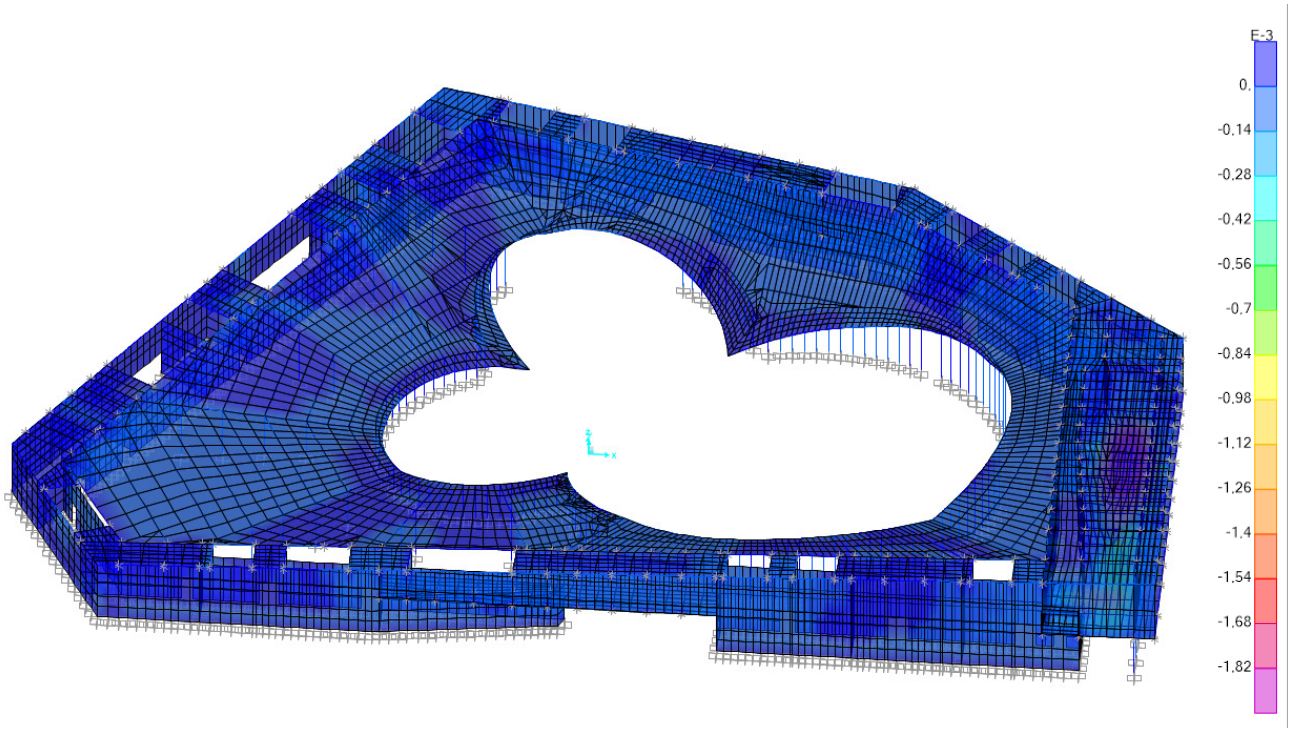
4) SCN: Nieve

5) SCVx y SCVy: Viento

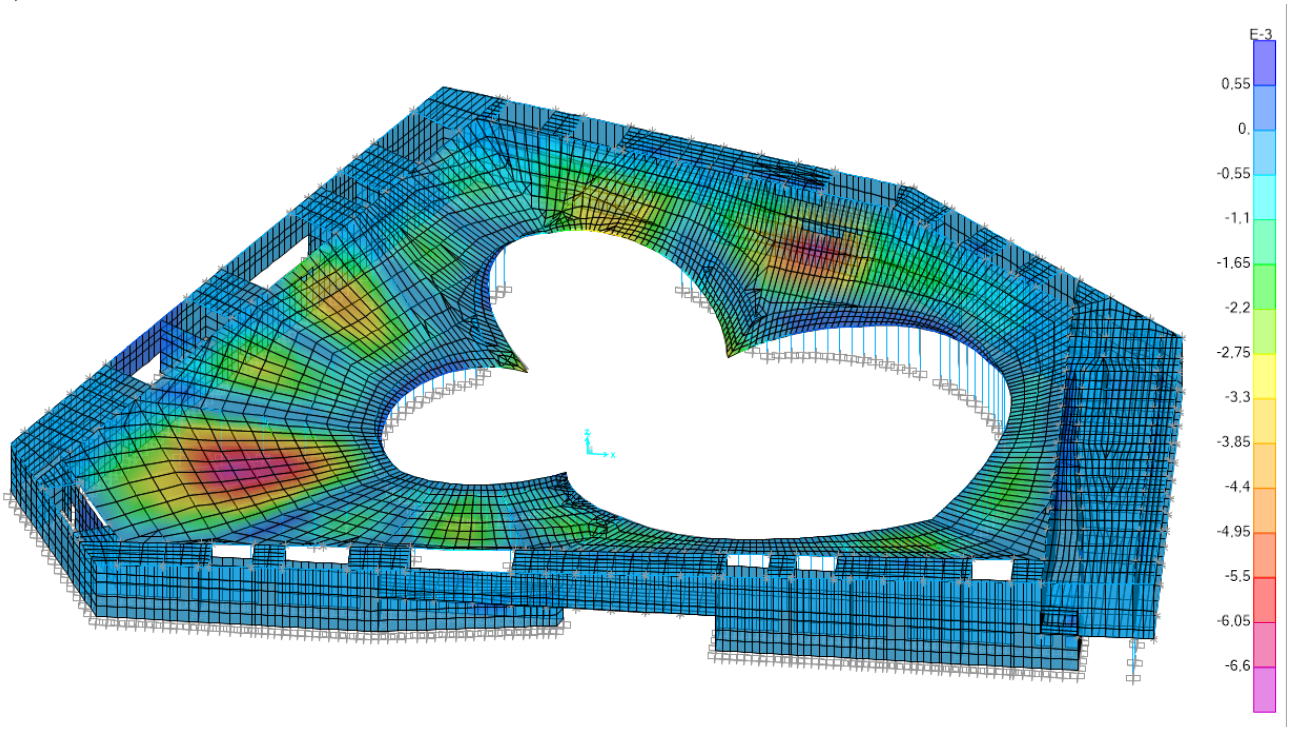
1) CMP:


E-3
1.6
0.
-1.6
-3.2
-4.8
-6.4
-8.
-9.6
-11.2
-12.8
-14.4
-16.
-17.6
-19.2

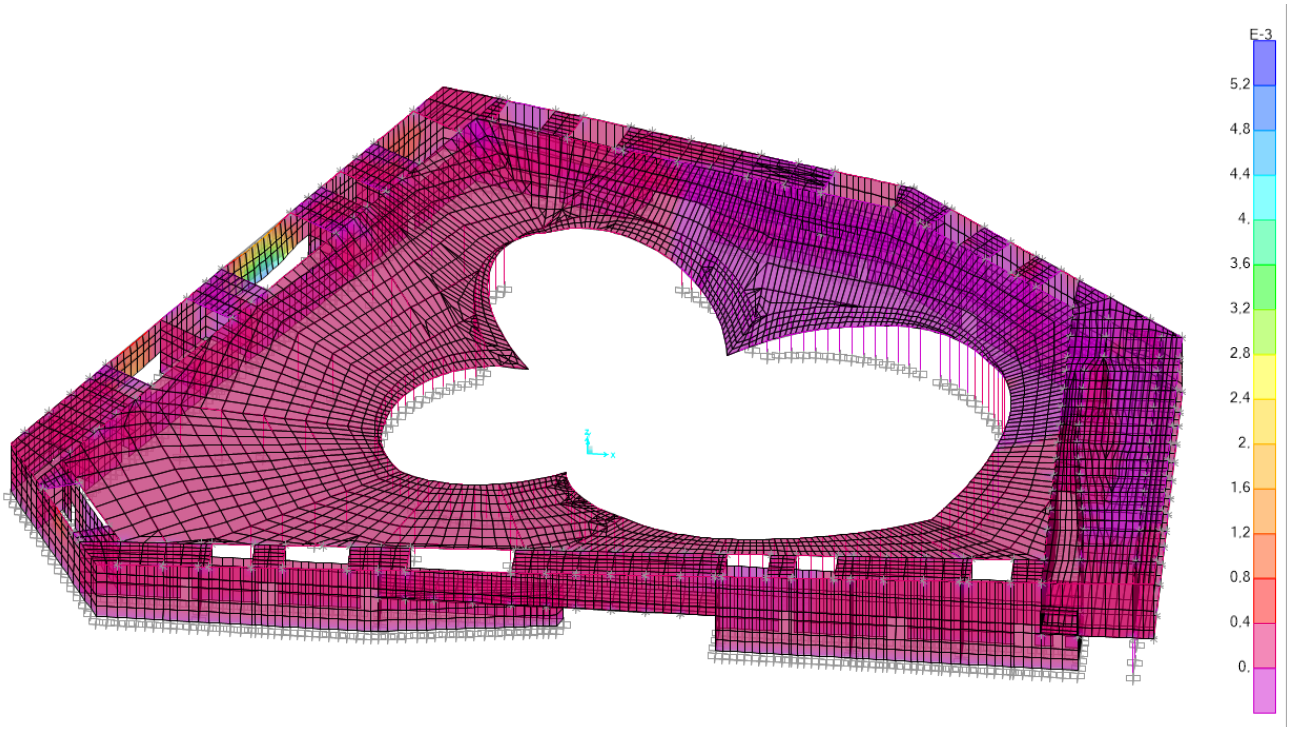
2) SCU:


E-3
0.
-0.14
-0.28
-0.42
-0.56
-0.7
-0.84
-0.98
-1.12
-1.26
-1.4
-1.54
-1.68
-1.82

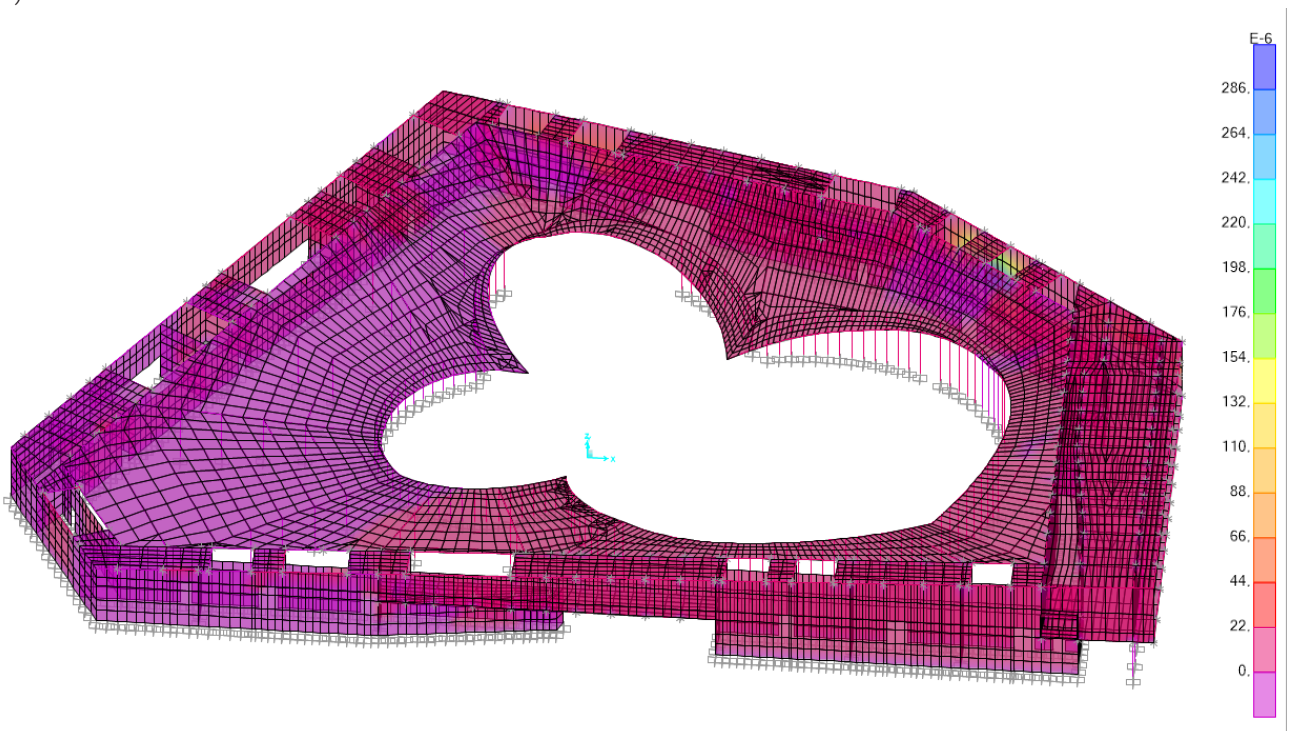
3) SCC:


E-3
0,55
0.
-0,55
-1,1
-1,65
-2,2
-2,75
-3,3
-3,85
-4,4
-4,95
-5,5
-6,05
-6,6

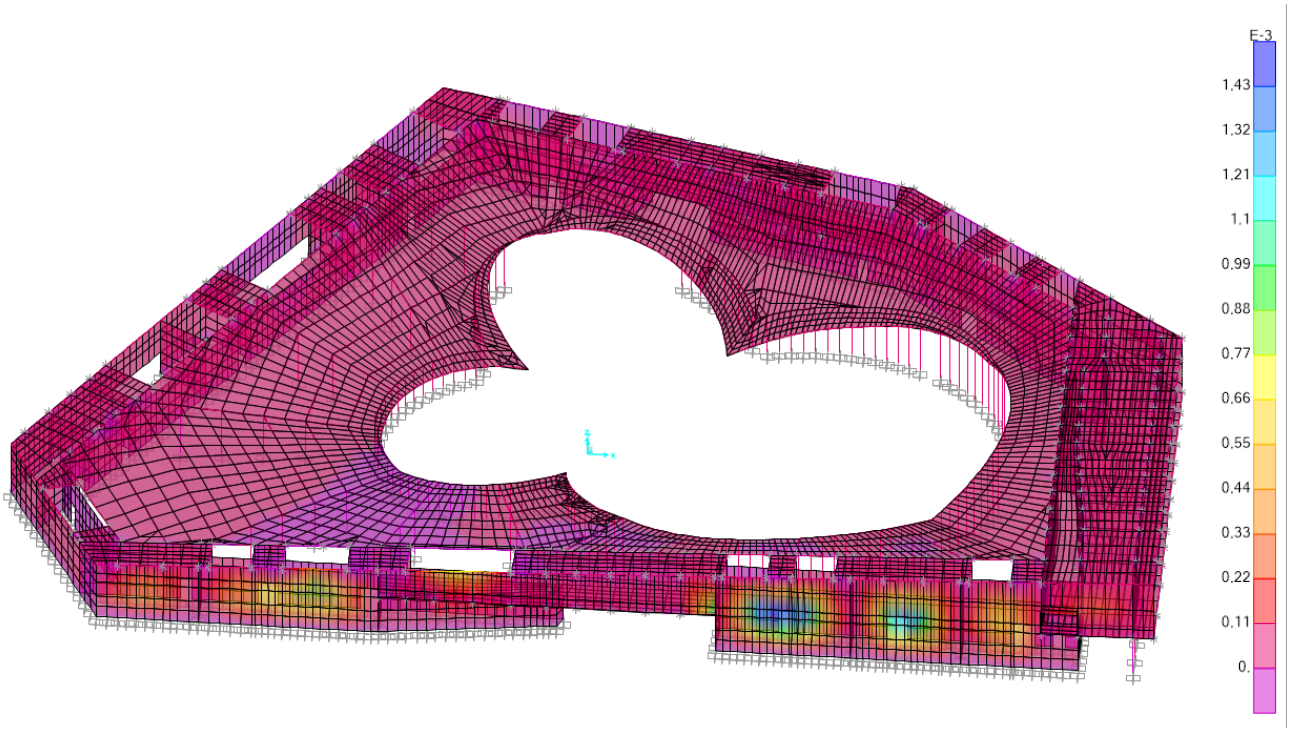
4) SCVx+p:


E-3
5,2
4,8
4,4
4.
3,6
3,2
2,8
2,4
2.
1,6
1,2
0,8
0,4
0.

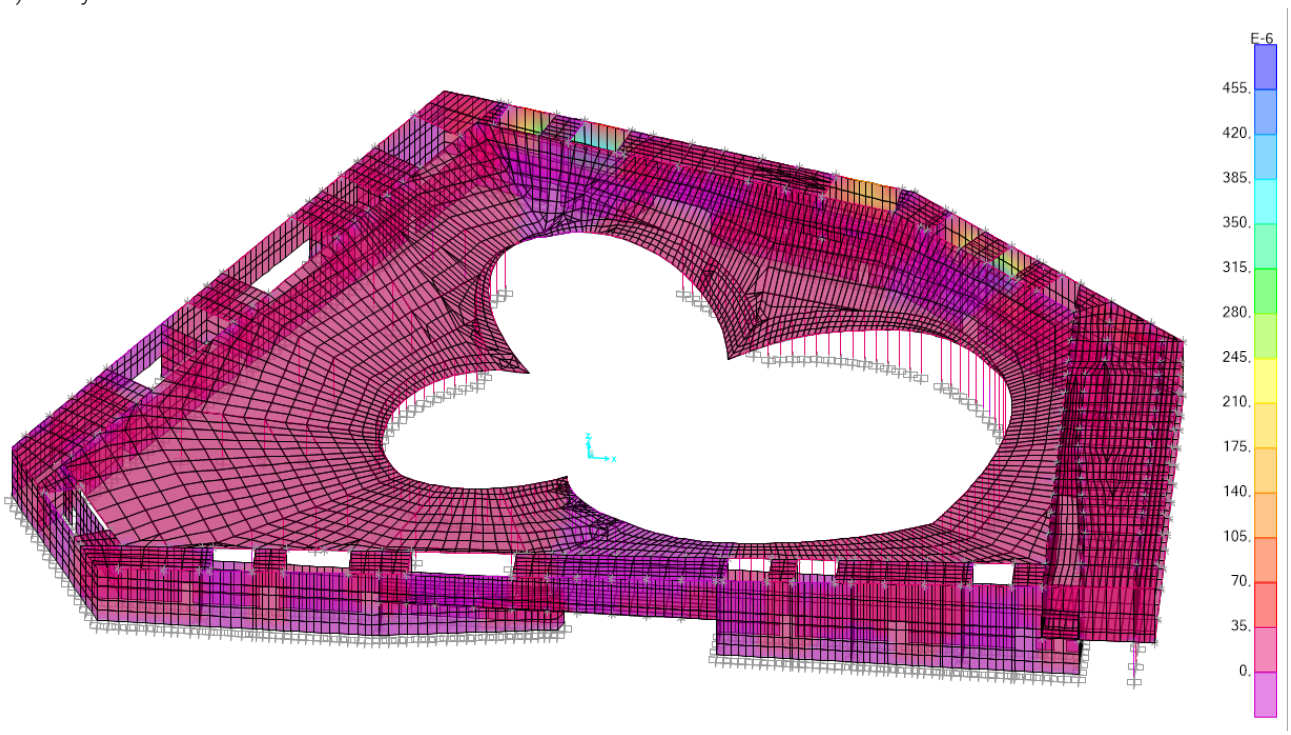
3) SCVx+s:



4) SCVy+p:

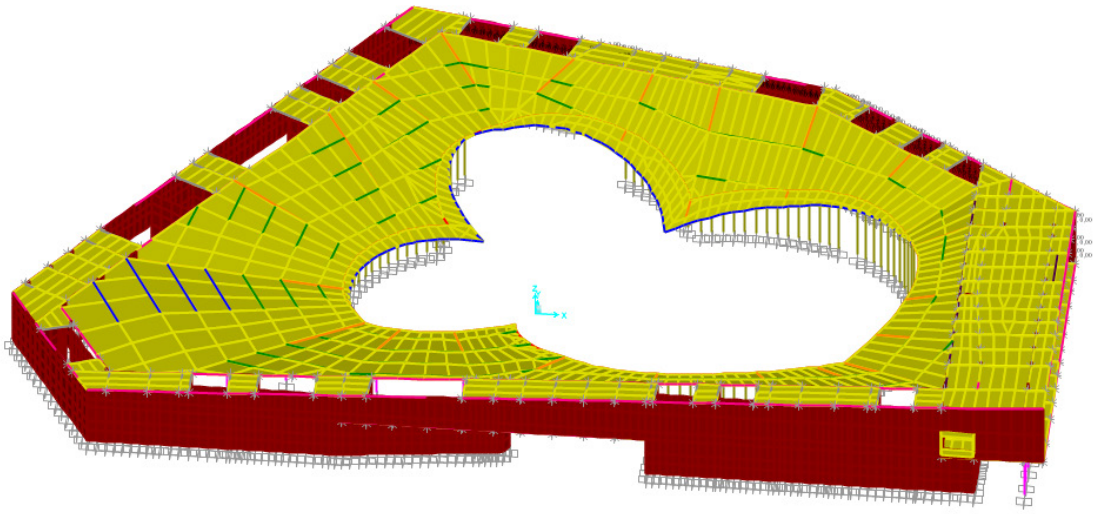


3) SCVy+s:



- Condiciones de enlace:

En los nudos de apoyo del edificio donde debería situarse la cimentación se han impuesto restricciones de todos los movimientos y giros para generar un empotramiento.



4.3. Límite de las deformaciones

Se han aplicado los límites a flecha establecidos en el DB-SE:

- Integridad de los elementos constructivos: Deformación L ≤ 500

- Confort de los usuarios: Deformación L ≤ 350

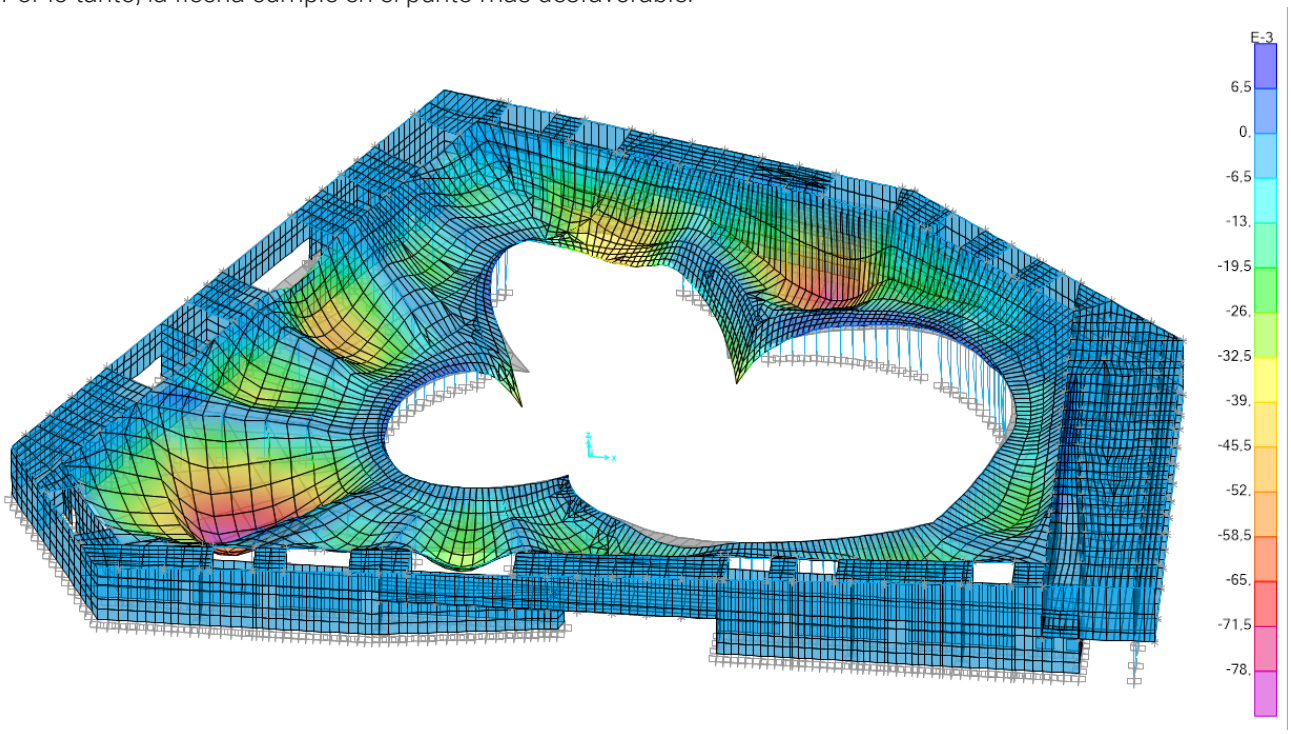
- Apariencia de la obra: Deformación L ≤ 300

Para evaluar la flecha siguiendo estos criterios se han escogido las combinaciones ELS definidas en el modelo: ELSu, SCU y ELSqpu. Seguidamente, se ha seleccionado el elemento con una deformación más desfavorable y se ha comprobado la flecha en ese punto. En este caso, el punto más desfavorable se encuentra en la viga de mayor luz, ubicada en el módulo de innovación.

Centro de vano:

	Int. Constructiva	Confort Usuarios	Apariencia obra
dz1 (mm)	0	0	0
dz2 (mm)	79,3	6,5	24,3
Delta_dz	79,3	6,5	24,3
Distancia (m)	21	21	21
Flecha	530	6462	1728

Por lo tanto, la flecha cumple en el punto más desfavorable.



Anejo 2: Planificación de estudio geotécnico

PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG

1. DATOS PREVIOS

Nº REFERENCIA:	
HOJA:	1

1.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

EDIFICIO	Green Building Council del Mediterráneo		
	Dirección: Esquina C/ Joan Verdeguer con Avinguda del Port		
	Localidad: Valencia		

PROMOTOR	Nombre: Green Building Council		
	Representado por:		
	Dirección:		
	Localidad:	Teléfono:	e-mail:

AUTOR DEL PROYECTO	Nombre: Ángela Mañas Sánchez		
	Dirección:		
	Localidad:	Teléfono:	e-mail:

1.2. DATOS DEL SOLAR

		☒	☐	
		☒	☐	
☒	☐	☐		
☒	☐	☐		
	Disponibilidad de agua	☒ SÍ	☐ NO	
	Disponibilidad de electricidad	☒ SÍ	☐ NO	
	Servidumbres	☒ SÍ	☐ NO	
	Indicar servidumbres:			
	Uso actual:	Pista Poliderportiva +		
	Rellenos existentes. Espesor	☐ SÍ	☒ NO	Z_H =

1.3. DATOS DEL EDIFICIO

☒ SÍ	☐ NO
☒ SÍ	☐ NO

Descripción previsiones del proyecto (Superficies, usos, etc.): Sede de oficinas para el Green Building Council. Usos: divulgación, formación, innovación y gestión.

Estructura (tipología, materiales):

1.4. DATOS DE LA URBANIZACIÓN

Tipologías de edificación, separación de lindes, cotas de rasante, alturas máximas, etc.: Edificio exento

Urbanización anexa a realizar (Viales, jardines, rellenos estructurales previstos, etc.): Zonas verdes

1.5. DATOS COMPLEMENTARIOS

CIMENTACIONES CERCANAS (Tipos, profundidades, patologías, etc.):

INFORMACIÓN HISTÓRICA DEL SUELO (problemas, etc.):

OTROS:

PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG

2. INFORMACIÓN BÁSICA

Nº REFERENCIA:	
HOJA:	**2**

2.1. DEL EDIFICIO

2.1.1. ÁREA EQUIVALENTE DE CONTACTO CON EL TERRENO

☐ Coordenadas de los vértices ☒ Directamente en impreso

Lado mayor rectángulo	B_M = 91.0 m
Lado menor rectángulo	B_m = 54.0 m
$A_{EQ} = B_M \cdot B_m$	A_{EQ} = 4914.0

2.1.2. PROFUNDIDAD MEDIA DE EXCAVACIÓN DE SÓTANOS

Z_x = 0.0 m

2.1.3. TIPO DE CONSTRUCCIÓN SEGÚN CTE

Número máximo de plantas incluyendo sótanos, áticos y casetones	N_{Pla} = 2
Superficie construida	S_{CT} = 2946.0 m^2
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	**C-1**

2.1.4. TENSIÓN MÁXIMA REPARTIDA DEL EDIFICIO SOBRE EL TERRENO (CARGAS SIN MAYORAR)

σ_M = 12.43 kN/m^2

2.1.5. DISTANCIA MÍNIMA ENTRE MEDIANERAS EXISTENTES O FUTURAS

X_M = 0.0 m

2.2. DEL SUELO

2.2.1. PLANO GEOTÉCNICO DE UBICACIÓN Y COORDENADAS UTM

Nº de hoja / nombre: 1514	X: 729391.30607676	Y: 4371130.1361466

2.2.2. TIPO DE SUELO Y RIESGOS GEOTÉCNICOS CONOCIDOS (de los mapas geotécnicos)

SUELO: Arcillas blandas y muy blandas

RIESGOS: Zonas inundables

2.2.3. PELIGROSIDAD SÍSMICA (del mapa de peligrosidad sísmica)

Aceleración sísmica: a_b / g = 0.06	Coeficiente de contribución: K = 1.0

2.2.4. TENSIÓN CARACTERÍSTICA DEL SUELO (de la tabla T4)

En caso de arcillas blandas y $Z_x > Z_f$ se tomará el σ_c de las arcillas medias — σ_c = 50.0 kN/m^2

2.2.5. ESPESOR DE SUELO BLANDO (de los mapas geotécnicos o de la tabla T4)

En caso de arcillas blandas y $Z_x > Z_f$ se tomará $Z_f = Z_x$	
En caso de rellenos existentes y $Z_H > Z_f$ se tomará $Z_f = Z_H$	Z_f = 12.0 m

2.2.6. TIPOLOGÍA PROVISIONAL DE CIMENTACIÓN

Peso específico aparente del suelo	γ_a = 18.0 kN/m^3	
Relación compensada de tensiones $r = \sigma_M / (\sigma_c + (\gamma_a \cdot Z_x))$	r = 0.2486	
TIPOLOGÍA PROVISIONAL DE CIMENTACIÓN (de la tabla T5)	**Superficial**	☒
	Profunda	☐

2.2.7. INFORMACIÓN ADICIONAL SOBRE TIPO DE SUELO Y RIESGOS GEOTÉCNICOS

SUELO:

RIESGOS:

2.2.8. GRUPO DE TERRENO SEGÚN CTE

GRUPO DE TERRENO — **T-3**

PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG (DRC/02/09)		
3. PROFUNDIDAD DE RECONOCIMIENTO TOTAL	Nº REFERENCIA:	
	HOJA:	3

☐ **A. PROFUNDIDAD DE LA CAPA COMPETENTE DESCONOCIDA**

3.1.A. PROFUNDIDAD POR EXCAVACIÓN O SUELOS BLANDOS

	Excavación sótanos Z_x = 0.0 m	
	Suelos blandos o rellenos Z_f = 12.0 m	
Tipología superficial	$Z_{xf} = \max(Z_x, Z_f)$	
Tipología profunda	$Z_{xf} = \max(Z_x, Z_f, 12)$	Z_{xf} = 12.0 m

3.2.A. PROFUNDIDAD POR EMPOTRAMIENTO DE LA CIMENTACIÓN EN LA CAPA DE APOYO

	Z_e = 2.0 m

3.3.A. PROFUNDIDAD DE RECONOCIMIENTO POR DEBAJO DEL PLANO DE APOYO

	$\lambda = B_M / B_m = 1.685185$	
	$F(\lambda) = 1.170657$	
Tipología superficial	$r = \sigma_M / (\sigma_c + (\gamma_a \cdot Z_x)) = 0.2486$	
	$Z_c = F(\lambda) \cdot \sqrt{r \cdot A_{EQ}}$	
Tipología profunda	$r_p = \sigma_M / (2000\ kN/m^2) =$	
	$Z_c = F(\lambda) \cdot \sqrt{r_p \cdot A_{EQ}}$	
☐ Pilotes columna	Diámetro pilote ϕ = m	
	$Z_c \geq (5\ \phi, 3)$ m	Z_c =

3.4.A. PROFUNDIDAD DE RECONOCIMIENTO TOTAL

$Z_i = \max(Z_{xf} + Z_e + Z_c, 6)$	Z_i = 55.0 m

PLANIFICACIÓN DE ESTUDIO GEOTÉCNICO SEGÚN GEG

4. TRABAJOS DE CAMPO Y DE LABORATORIO

Nº REFERENCIA:	
HOJA:	**4**

4.1. NÚMERO INICIAL DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO

☐ Gráficamente (dxf o coordenadas)	☒ Según tablas (por superficie, verificación de dmax CTE).	N = 10

4.2. TRABAJOS DE CAMPO

4.2.1. SONDEOS Y PENETRACIONES. NÚMERO FINAL DE PUNTOS DE RECONOCIMIENTO

Número de sondeos (N_{SDmin} CTE):		N_{SD} = 2
Longitud total de sondeos:	$L_S = N_{SD} \cdot Z_i$	L_S = 110.0 m
Sustitución sondeos (% CTE)	☒ SI ☐ NO	
Número de penetraciones aisladas (si el terreno lo permite):		N_{PN} = 8
Número de penetraciones junto a sondeos (si el terreno lo permite):		N_{PNS} = 0
Número final de puntos de reconocimiento $N_{fin} = N_{SD} + N_{PN} + N_{PNS}$		N_{fin} = 10

4.2.2. NÚMERO DE CATAS

☐ Determinación del espesor de los rellenos	$N_{ca1} = 1 + E(A_{EQ}/400) = 0$	
☐ Caso C-0 y T-1 y N_{SD}=0 para complementar las penetraciones CTE	$N_{ca2} = 0$	
☐ Otros (situación cimentación colindante, detección instalaciones, etc.)	N_{ca3} =	N_{ca} = 0

4.2.3. NÚMERO DE MUESTRAS

☒ Testigos continuos a rotación con batería (D_m = 2 m)	☐ Otro tipo de avance (D_m = 1'5 m)	
Número de muestras	$N_{mu} = 1 + E(L_D / D_m)$	N_{mu} = 56

4.2.4. NÚMERO DE PIEZÓMETROS

$N_{pz} = 1 + E(N_{SD} / 2)$	N_{pz} = 2

4.2.5. OTROS (Geofísicos, permeabilidad, presiómetros, molinete, placa de carga, etc)

Geofísicos (Down-hole o cross-hole obligatorio		N_{ec1} =
Permeabilidad		N_{ec2} =
		N_{ec3} =
		N_{ec4} =

4.3. TRABAJOS DE LABORATORIO

4.3.1. NÚMERO MÍNIMO DE CONJUNTOS DE ENSAYOS BÁSICOS

Índice de ensayos básicos:	I_{EB} = 0.45	
Número mínimo de conjuntos de	$N_{EB} = 1 + E(I_{EB} \cdot N_{mu})$	N_{EB} = 26

4.3.2. NÚMERO DE ENSAYOS QUÍMICOS

Del material:	$N_{eq} = N_{SD}$	N_{eq} = 2
Del agua (si se atraviesa el nivel freático):	$N_{eqa} = E(N_{SD} / 2)$ 1	N_{eqa} = 1

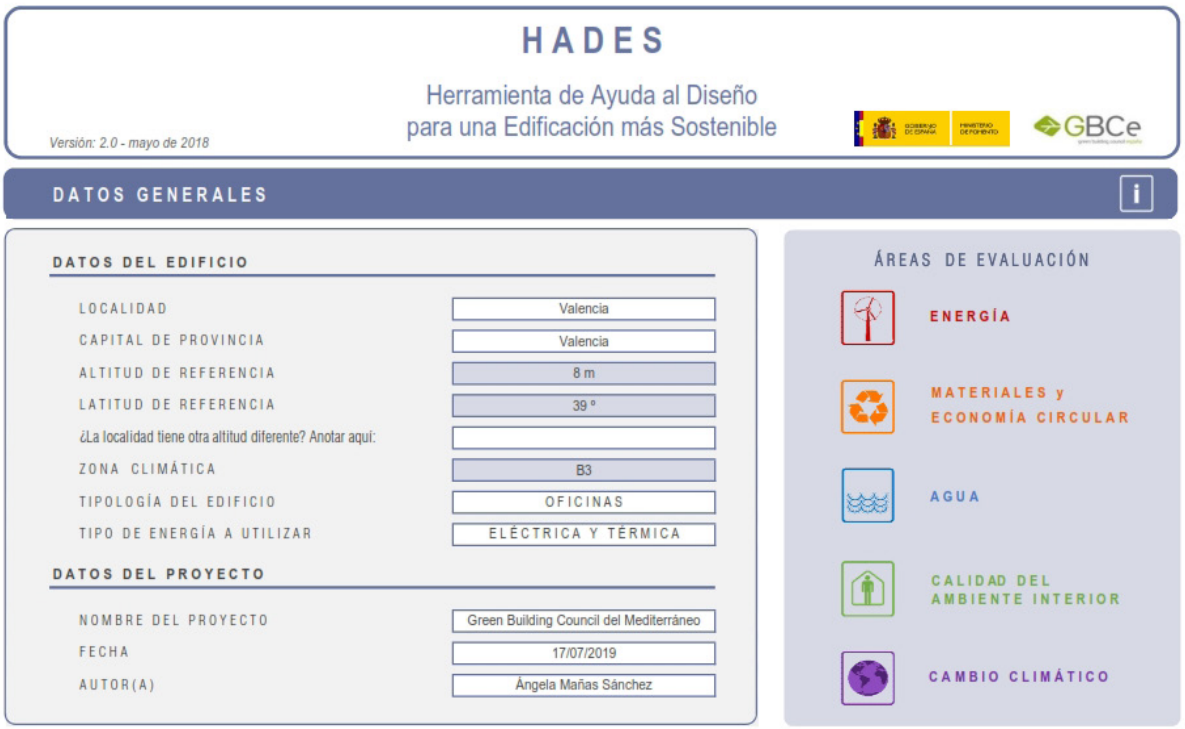
4.3.3. NÚMERO DE ENSAYOS ESPECIALES (de la tabla T11)

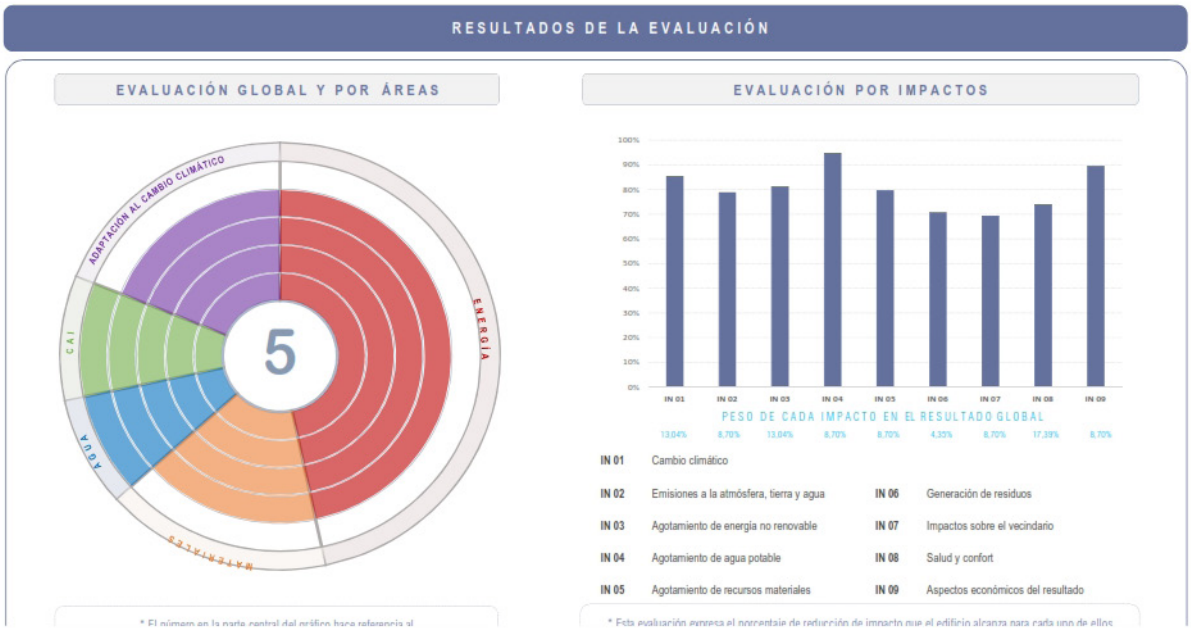
Arcillas medias:	Edométricos	$N_{ed} = N_{EB} / 2$	
Arcillas blandas:	Edométricos en Z_f	$N_{ed} = (N_{SD} \cdot Z_{xf} \cdot I_{EB}) / D_m$	N_{ed} = 6
Suelos colapsables:	Edométrico con humectación a la presión de cálculo	$N_{edc} = N_{SD} \cdot (Z_c / 3)$	N_{edc} = 0
Arcillas expansivas:	☐ Lambe	$N_{el} = 2 \cdot N_{EB}$	N_{el} = 0
	☐ Presión hinchamiento en edómetro	$N_h = 2 \cdot N_{SD}$	N_h = 0
Deslizamientos (taludes, excavaciones de sótanos, pendiente > 15º)	☐ Triaxial CU	1 cada 3 m de talud en sondeos cercanos	N_{tCU} = 0
	☐ Triaxial CD	1 cada 3 m de talud en sondeos cercanos	N_{tCD} = 0
	☐ Corte directo	1 cada 3 m de talud en sondeos cercanos	N_{ec} = 0

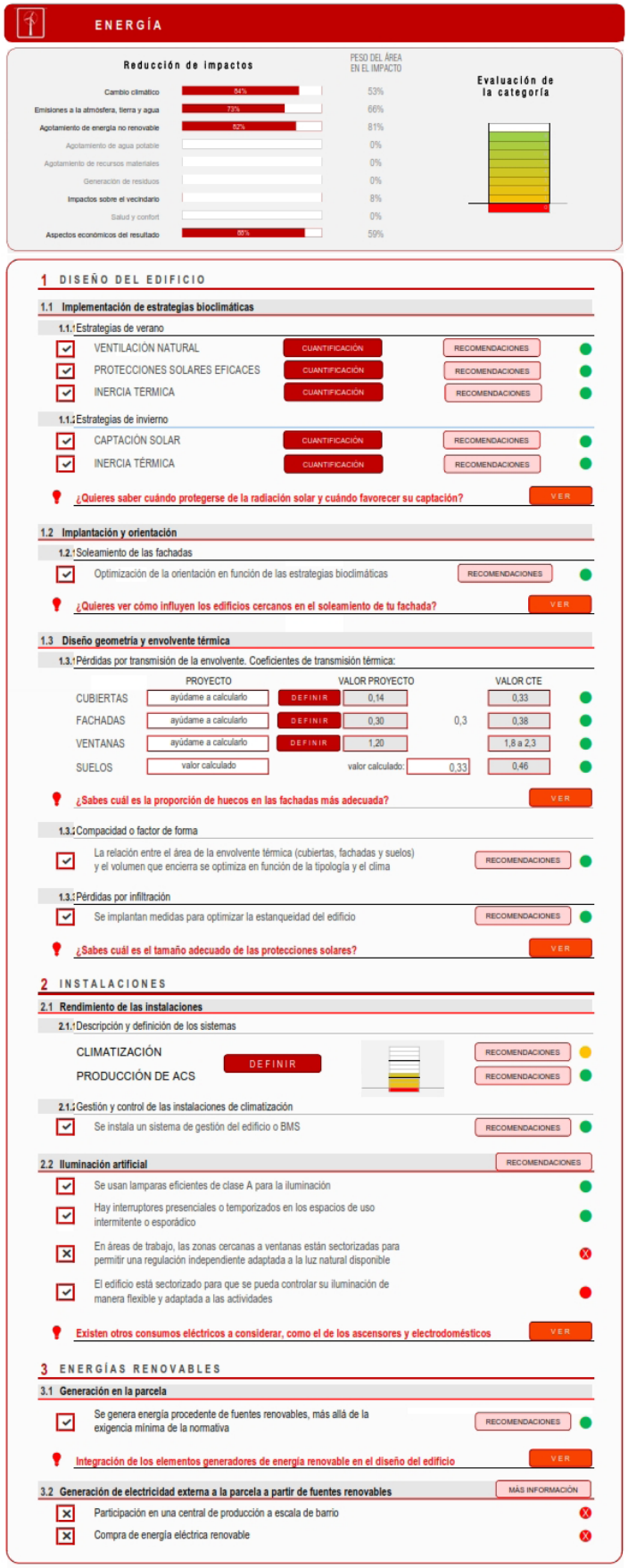
4.3.4. OTROS (rocas, etc.)

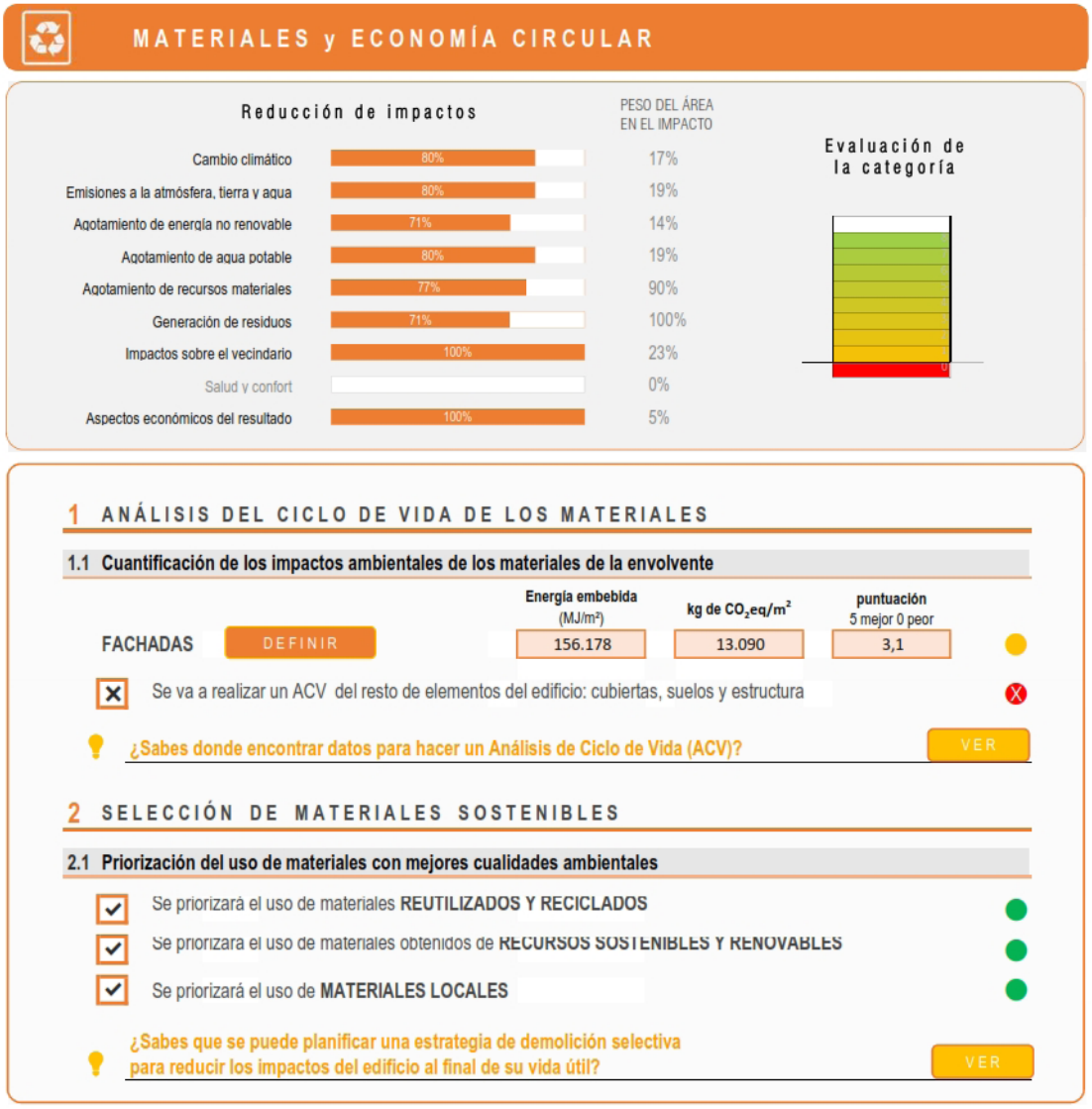
	N_{el1} =

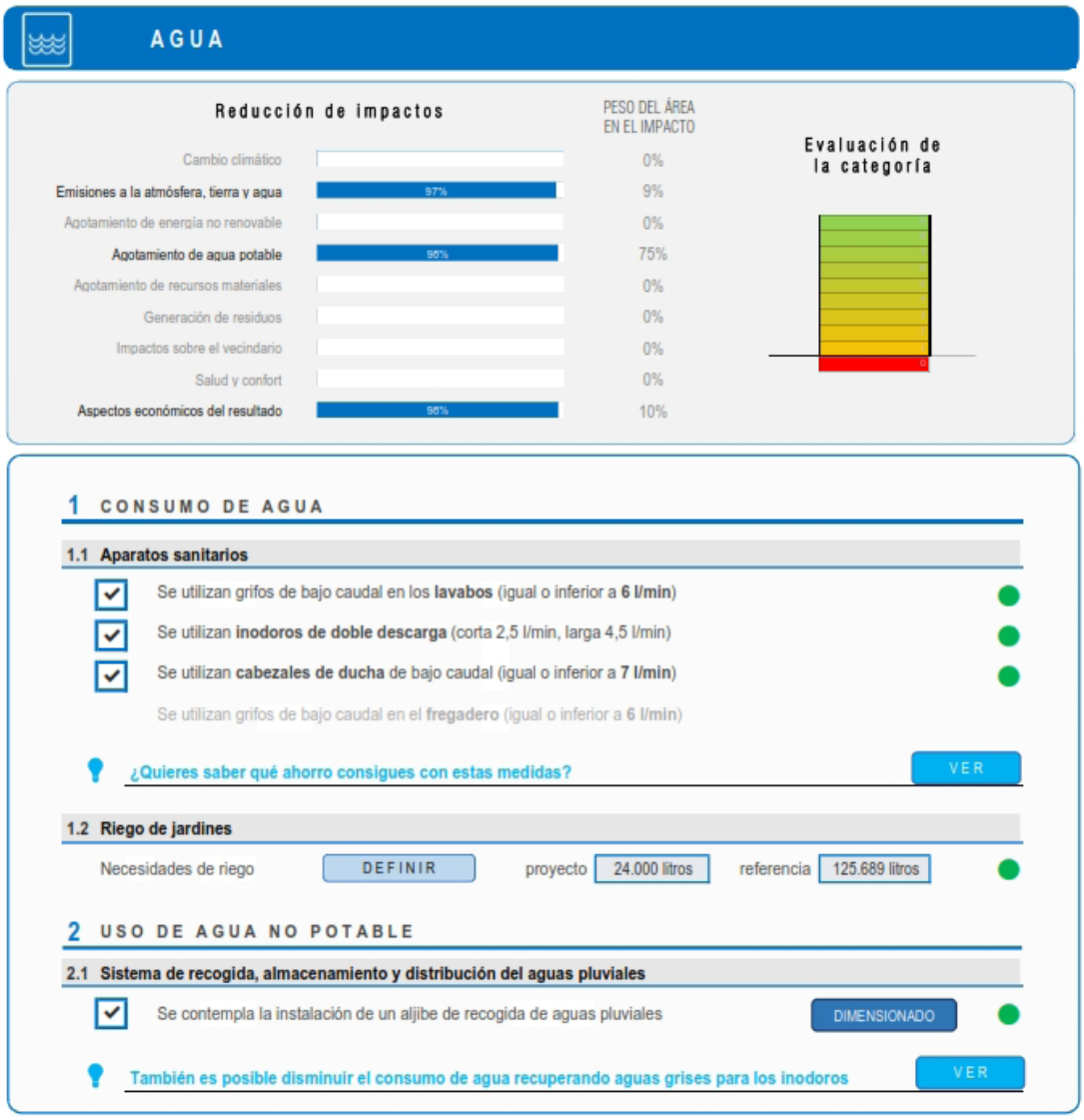
Anejo 3: Herramienta HADES

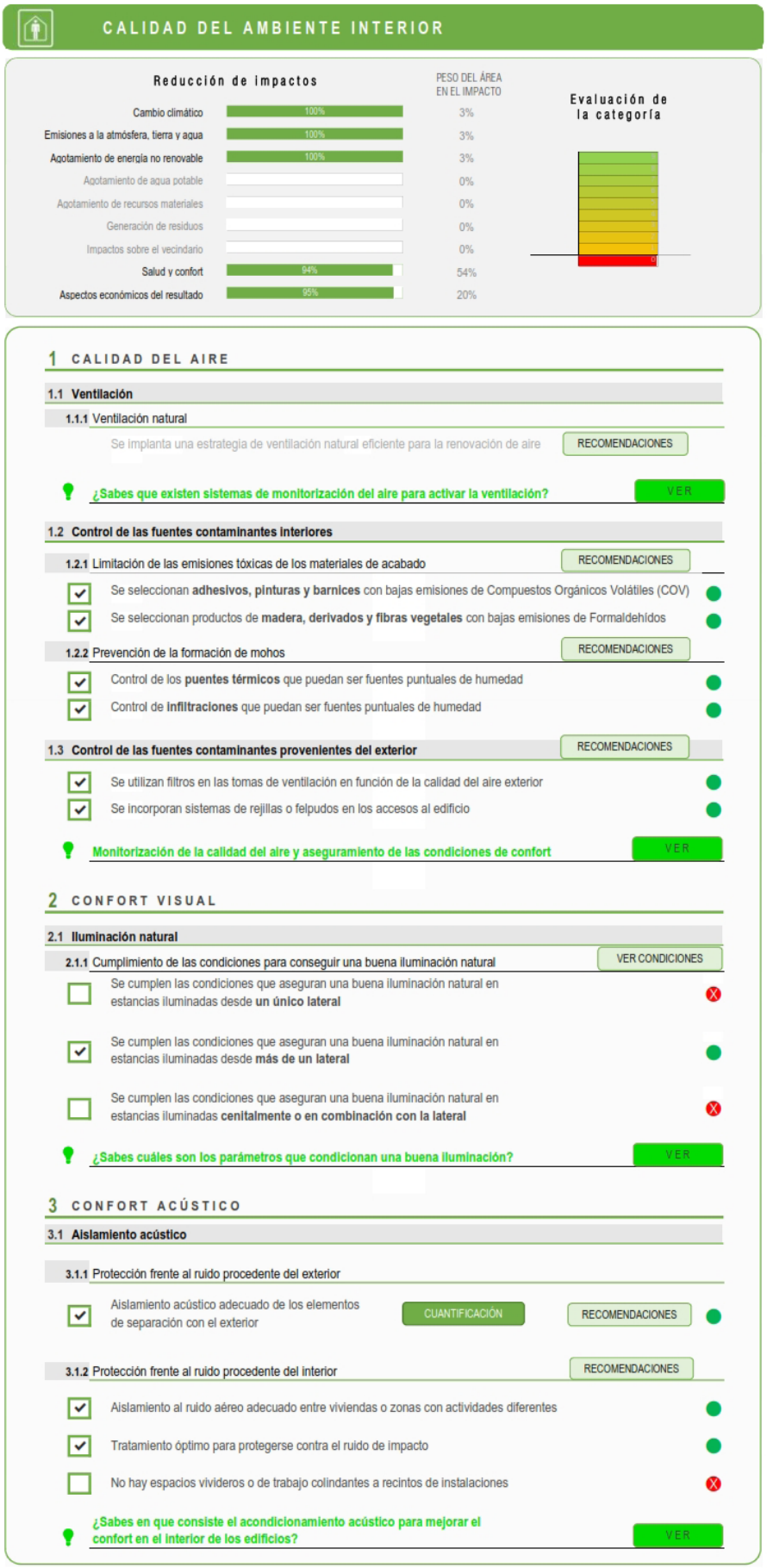

HADES
Herramienta de Ayuda al Diseño
para una Edificación más Sostenible
Versión: 2.0 - mayo de 2018
GBCe
DATOS GENERALES
DATOS DEL EDIFICIO
LOCALIDAD
Valencia
CAPITAL DE PROVINCIA
Valencia
ALTITUD DE REFERENCIA
8 m
LATITUD DE REFERENCIA
39 º
¿La localidad tiene otra altitud diferente? Anotar aquí:
ZONA CLIMÁTICA
B3
TIPOLOGÍA DEL EDIFICIO
OFICINAS
TIPO DE ENERGÍA A UTILIZAR
ELÉCTRICA Y TÉRMICA
DATOS DEL PROYECTO
NOMBRE DEL PROYECTO
Green Building Council del Mediterráneo
FECHA
17/07/2019
AUTOR(A)
Ángela Mañas Sánchez
ÁREAS DE EVALUACIÓN
ENERGÍA
MATERIALES y ECONOMÍA CIRCULAR
AGUA
CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR
CAMBIO CLIMÁTICO


RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN
EVALUACIÓN GLOBAL Y POR ÁREAS
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
ENERGÍA
MATERIALES
AGUA
CAI
5
EVALUACIÓN POR IMPACTOS
PESO DE CADA IMPACTO EN EL RESULTADO GLOBAL
IN 01 Cambio climático
IN 02 Emisiones a la atmósfera, tierra y agua
IN 03 Agotamiento de energía no renovable
IN 04 Agotamiento de agua potable
IN 05 Agotamiento de recursos materiales
IN 06 Generación de residuos
IN 07 Impactos sobre el vecindario
IN 08 Salud y confort
IN 09 Aspectos económicos del resultado


ENERGÍA
Reducción de impactos
PESO DEL ÁREA EN EL IMPACTO
Cambio climático 84% 53%
Emisiones a la atmósfera, tierra y agua 73% 66%
Agotamiento de energía no renovable 82% 81%
Agotamiento de agua potable 0%
Agotamiento de recursos materiales 0%
Generación de residuos 0%
Impactos sobre el vecindario 8%
Salud y confort 0%
Aspectos económicos del resultado 66 % 59%
Evaluación de la categoría
1 DISEÑO DEL EDIFICIO
1.1 Implementación de estrategias bioclimáticas
1.1.1 Estrategias de verano
VENTILACIÓN NATURAL CUANTIFICACIÓN RECOMENDACIONES
PROTECCIONES SOLARES EFICACES CUANTIFICACIÓN RECOMENDACIONES
INERCIA TERMICA CUANTIFICACIÓN RECOMENDACIONES
1.1.2 Estrategias de invierno
CAPTACIÓN SOLAR CUANTIFICACIÓN RECOMENDACIONES
INERCIA TÉRMICA CUANTIFICACIÓN RECOMENDACIONES
¿Quieres saber cuándo protegerse de la radiación solar y cuándo favorecer su captación? VER
1.2 Implantación y orientación
1.2.1 Soleamiento de las fachadas
Optimización de la orientación en función de las estrategias bioclimáticas RECOMENDACIONES
¿Quieres ver cómo influyen los edificios cercanos en el soleamiento de tu fachada? VER
1.3 Diseño geometría y envolvente térmica
1.3.1 Pérdidas por transmisión de la envolvente. Coeficientes de transmisión térmica:
PROYECTO VALOR PROYECTO VALOR CTE
CUBIERTAS ayúdame a calcularlo DEFINIR 0,14 0,33
FACHADAS ayúdame a calcularlo DEFINIR 0,30 0,3 0,38
VENTANAS ayúdame a calcularlo DEFINIR 1,20 1,8 a 2,3
SUELOS valor calculado valor calculado: 0,33 0,46
¿Sabes cuál es la proporción de huecos en las fachadas más adecuada? VER
1.3.2 Compacidad o factor de forma
La relación entre el área de la envolvente térmica (cubiertas, fachadas y suelos) y el volumen que encierra se optimiza en función de la tipología y el clima RECOMENDACIONES
1.3.3 Pérdidas por infiltración
Se implantan medidas para optimizar la estanqueidad del edificio RECOMENDACIONES
¿Sabes cuál es el tamaño adecuado de las protecciones solares? VER
2 INSTALACIONES
2.1 Rendimiento de las instalaciones
2.1.1 Descripción y definición de los sistemas
CLIMATIZACIÓN DEFINIR RECOMENDACIONES
PRODUCCIÓN DE ACS RECOMENDACIONES
2.1.2 Gestión y control de las instalaciones de climatización
Se instala un sistema de gestión del edificio o BMS RECOMENDACIONES
2.2 Iluminación artificial RECOMENDACIONES
Se usan lamparas eficientes de clase A para la iluminación
Hay interruptores presenciales o temporizados en los espacios de uso intermitente o esporádico
En áreas de trabajo, las zonas cercanas a ventanas están sectorizadas para permitir una regulación independiente adaptada a la luz natural disponible
El edificio está sectorizado para que se pueda controlar su iluminación de manera flexible y adaptada a las actividades
Existen otros consumos eléctricos a considerar, como el de los ascensores y electrodomésticos VER
3 ENERGÍAS RENOVABLES
3.1 Generación en la parcela
Se genera energía procedente de fuentes renovables, más allá de la exigencia mínima de la normativa RECOMENDACIONES
Integración de los elementos generadores de energía renovable en el diseño del edificio VER
3.2 Generación de electricidad externa a la parcela a partir de fuentes renovables MÁS INFORMACIÓN
Participación en una central de producción a escala de barrio
Compra de energía eléctrica renovable


MATERIALES y ECONOMÍA CIRCULAR
Reducción de impactos
PESO DEL ÁREA EN EL IMPACTO
Cambio climático 80% 17%
Emisiones a la atmósfera, tierra y agua 80% 19%
Agotamiento de energía no renovable 71% 14%
Agotamiento de agua potable 80% 19%
Agotamiento de recursos materiales 77% 90%
Generación de residuos 71% 100%
Impactos sobre el vecindario 100% 23%
Salud y confort 0%
Aspectos económicos del resultado 100% 5%
Evaluación de la categoría
1 ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DE LOS MATERIALES
1.1 Cuantificación de los impactos ambientales de los materiales de la envolvente
Energía embebida (MJ/m²)
kg de CO₂eq/m²
puntuación 5 mejor 0 peor
FACHADAS
DEFINIR
156.178
13.090
3,1
Se va a realizar un ACV del resto de elementos del edificio: cubiertas, suelos y estructura
¿Sabes donde encontrar datos para hacer un Análisis de Ciclo de Vida (ACV)?
VER
2 SELECCIÓN DE MATERIALES SOSTENIBLES
2.1 Priorización del uso de materiales con mejores cualidades ambientales
Se priorizará el uso de materiales REUTILIZADOS Y RECICLADOS
Se priorizara el uso de materiales obtenidos de RECURSOS SOSTENIBLES Y RENOVABLES
Se priorizará el uso de MATERIALES LOCALES
¿Sabes que se puede planificar una estrategia de demolición selectiva para reducir los impactos del edificio al final de su vida útil?
VER


AGUA
Reducción de impactos
PESO DEL ÁREA EN EL IMPACTO
Cambio climático 0%
Emisiones a la atmósfera, tierra y agua 97% 9%
Agotamiento de energía no renovable 0%
Agotamiento de agua potable 95% 75%
Agotamiento de recursos materiales 0%
Generación de residuos 0%
Impactos sobre el vecindario 0%
Salud y confort 0%
Aspectos económicos del resultado 95% 10%
Evaluación de la categoría
1 CONSUMO DE AGUA
1.1 Aparatos sanitarios
Se utilizan grifos de bajo caudal en los lavabos (igual o inferior a 6 l/min)
Se utilizan inodoros de doble descarga (corta 2,5 l/min, larga 4,5 l/min)
Se utilizan cabezales de ducha de bajo caudal (igual o inferior a 7 l/min)
Se utilizan grifos de bajo caudal en el fregadero (igual o inferior a 6 l/min)
¿Quieres saber qué ahorro consigues con estas medidas?
VER
1.2 Riego de jardines
Necesidades de riego
DEFINIR
proyecto 24.000 litros
referencia 125.689 litros
2 USO DE AGUA NO POTABLE
2.1 Sistema de recogida, almacenamiento y distribución del aguas pluviales
Se contempla la instalación de un aljibe de recogida de aguas pluviales
DIMENSIONADO
También es posible disminuir el consumo de agua recuperando aguas grises para los inodoros
VER


CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR
Reducción de impactos
PESO DEL ÁREA EN EL IMPACTO
Cambio climático 100% 3%
Emisiones a la atmósfera, tierra y agua 100% 3%
Agotamiento de energía no renovable 100% 3%
Agotamiento de agua potable 0%
Agotamiento de recursos materiales 0%
Generación de residuos 0%
Impactos sobre el vecindario 0%
Salud y confort 94% 54%
Aspectos económicos del resultado 95% 20%
Evaluación de la categoría
1 CALIDAD DEL AIRE
1.1 Ventilación
1.1.1 Ventilación natural
Se implanta una estrategia de ventilación natural eficiente para la renovación de aire
RECOMENDACIONES
¿Sabes que existen sistemas de monitorización del aire para activar la ventilación?
VER
1.2 Control de las fuentes contaminantes interiores
1.2.1 Limitación de las emisiones tóxicas de los materiales de acabado
RECOMENDACIONES
Se seleccionan adhesivos, pinturas y barnices con bajas emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)
Se seleccionan productos de madera, derivados y fibras vegetales con bajas emisiones de Formaldehídos
1.2.2 Prevención de la formación de mohos
RECOMENDACIONES
Control de los puentes térmicos que puedan ser fuentes puntuales de humedad
Control de infiltraciones que puedan ser fuentes puntuales de humedad
1.3 Control de las fuentes contaminantes provenientes del exterior
RECOMENDACIONES
Se utilizan filtros en las tomas de ventilación en función de la calidad del aire exterior
Se incorporan sistemas de rejillas o felpudos en los accesos al edificio
Monitorización de la calidad del aire y aseguramiento de las condiciones de confort
VER
2 CONFORT VISUAL
2.1 Iluminación natural
2.1.1 Cumplimiento de las condiciones para conseguir una buena iluminación natural
VER CONDICIONES
Se cumplen las condiciones que aseguran una buena iluminación natural en estancias iluminadas desde un único lateral
Se cumplen las condiciones que aseguran una buena iluminación natural en estancias iluminadas desde más de un lateral
Se cumplen las condiciones que aseguran una buena iluminación natural en estancias iluminadas cenitalmente o en combinación con la lateral
¿Sabes cuáles son los parámetros que condicionan una buena iluminación?
VER
3 CONFORT ACÚSTICO
3.1 Aislamiento acústico
3.1.1 Protección frente al ruido procedente del exterior
Aislamiento acústico adecuado de los elementos de separación con el exterior
CUANTIFICACIÓN
RECOMENDACIONES
3.1.2 Protección frente al ruido procedente del interior
RECOMENDACIONES
Aislamiento al ruido aéreo adecuado entre viviendas o zonas con actividades diferentes
Tratamiento óptimo para protegerse contra el ruido de impacto
No hay espacios vivideros o de trabajo colindantes a recintos de instalaciones
¿Sabes en que consiste el acondicionamiento acústico para mejorar el confort en el interior de los edificios?
VER

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO
Reducción de impactos
PESO DEL ÁREA
Cambio climático 89% 27%
Emisiones a la atmósfera, tierra y agua 100% 3%
Agotamiento de energía no renovable 100% 2%
Agotamiento de agua potable 100% 6%
Agotamiento de recursos materiales 100% 10%
Generación de residuos 0%
Impactos sobre el vecindario 67% 69%
Salud y confort 50% 46%
Aspectos económicos del resultado 67% 7%
Evaluación de la categoría
1 ESCENARIO 2050
1.1 Reducción de la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático
1.1.1 Confort térmico
Utilización en los cálculos y simulaciones de ficheros climáticos basados en proyecciones futuras fiables, especialmente para las condiciones de verano
RECOMENDACIONES
Refuerzo de la independencia del edificio y fomento de la autosufiencia energética
RECOMENDACIONES
Fortalecimiento de las estrategias bioclimáticas de verano que reduzcan el riesgo de sobrecalentamiento
RECOMENDACIONES
1.1.2 Gestión del agua
Disminución drástica de las necesidades de agua con redes de saneamiento separativas y reutilización de las aguas grises y el agua de lluvia
RECOMENDACIONES
Gestión de escorrentía en caso de lluvias torrenciales
RECOMENDACIONES
Construcción resistente a las inundaciones en zonas con alto riesgo
RECOMENDACIONES
¿Sabes que existen mapas de vulnerabilidad a los efectos del cambio climático?
VER
2 MEJORA DEL ENTORNO DEL EDIFICIO
2.1 Estrategias de microclima
2.1.1 Mitigación de la isla de calor
Sombreamiento del espacio en el entorno del edificio
RECOMENDACIONES
Reducción de las superficies exteriores con alta inercia térmica
RECOMENDACIONES
Aumento de la vegetación, con especies adecuadas, que propicien el enfriamiento del espacio exterior
RECOMENDACIONES
Utilización de materiales exteriores con alto albedo (colores claros)
RECOMENDACIONES
El empleo del agua en el exterior de los edificios puede ayudar a reducir la temperatura
VER

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE LOS MATERIALES

volver a MATERIALES

FACHADAS

DATOS GENERALES

% Superficie de Huecos	PUNTUACIÓN GLOBAL 5 mejor 0 peor	IMPACTO GLOBAL PROMEDIO Energía embebida	kCO_2eq/m^2
60%	3,1	156.178	13.090

MATERIALES DE LAS FACHADAS

	Grupo	Material	Espesor (cm)	peso kg/m^2	Energía embebida (MJ/m^2)	kCO_2eq/m^2
1	AISLANTES	Tableros de fibras de madera	10	1.600	24.465	2.194
		PUNTUACIÓN EN FUNCIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL (5 MEJOR, 0 PEOR)			4,50	4,66
2	CERRAMIENTOS	1/2 pie Ladrillo Macizo	11,5	24.955	55.786	4.630
		PUNTUACIÓN EN FUNCIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL (5 PEOR, 0 MEJOR)			3,86	3,59
3	CERRAMIENTOS	1 pie Ladrillo Macizo	24	51.360	114.813	9.529
		PUNTUACIÓN EN FUNCIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL (5 PEOR, 0 MEJOR)			3,86	3,59
		PUNTUACIÓN EN FUNCIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL (5 PEOR, 0 MEJOR)				
		PUNTUACIÓN EN FUNCIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL (5 PEOR, 0 MEJOR)				
		PUNTUACIÓN EN FUNCIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL (5 PEOR, 0 MEJOR)				
		PUNTUACIÓN EN FUNCIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL (5 PEOR, 0 MEJOR)				

VENTANAS

		peso kg/m^2	Energía embebida (MJ/m^2)	kCO_2eq/m^2
MARCO	Madera	20	51	3
	PUNTUACIÓN EN FUNCIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL (5 PEOR, 0 MEJOR)		5,00	5,00
VIDRIO	Vidrio con cámara bajo emisivo	25	584	36
	PUNTUACIÓN EN FUNCIÓN DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL (5 PEOR, 0 MEJOR)		0,00	0,00

volver a MATERIALES

SISTEMA DE RECOGIDA, ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUAS PLUVIALES

CÁLCULO DEL VOLUMEN ÓPTIMO DEL ALJIBE

Necesidades de agua para riego (por cada 100 m^2 de jardín)	24.000 litros
Superficie de recogida de agua	1.503 m^2
Tipo de superficie	Camino de tierra inclinado (5%-15%)
Volumen del aljibe óptimo (1)	**1,4 m^3**

(1) El cálculo del volumen del aljibe óptimo está basado en los datos aportados para el riego

volver a AGUA

Green Building Council del Mediterráneo

- Memoria Gráfica -

Trabajo Final de Máster

Autor: Ángela Mañas Sánchez
Tutor: Ricardo Manuel Meri de la Maza
Enrique Fernández-Vivancos González
Guillermo González Pérez

Universitat Politècnica de València
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Máster Universitario en Arquitectura. Curso 2018-2019.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ARQUITECTURA

Memoria Gráfica. Índice.

1. Planimetría General

1.1. Situación. Provincia de Valencia.
1.2. Situación. Valencia.
1.3. Situación. El Grao. Intenciones.
1.4. Emplazamiento. Planta Baja.
1.5. Emplazamiento. Planta Primera.
1.6. Emplazamiento. Planta de Cubiertas.
1.7. Alzados integrados en el entorno.
1.8. Secciones integradas en el entorno.
1.9. Volumetría.
1.10. Imágenes.

2. Planimetría Descriptiva.

2.1. Planta de urbanización.
2.2. Planta Baja.
2.3. Planta Primera.
2.4. Planta de Cubiertas.
2.5. Alzado Norte.
2.6. Alzado Oeste.
2.7. Alzado Este.
2.8. Alzado Sur.
2.9. Alzado Sur.
2.10. Sección 1.
2.11. Sección 2.
2.12. Sección 3.
2.13. Volumetría.

3. Planimetría Constructiva.

3.1. Planta. Módulo Innovación + Formación.
3.2. Sección constructiva. Módulo Innovación + Formación.
3.3. Planta. Módulo Gestión.
3.4. Sección constructiva. Módulo Gestión.
3.5. Planta. Módulo Cafetería.
3.6. Detalles.
3.7. Detalle de aseos.

4. Planimetría Estructural.

4.1. Planta de cimentación.
4.3. Muros y soportes.
4.4. Forjado del Módulo Mirador.
4.4. Forjado de Planta de Cubiertas.

5. Instalaciones. Cumplimiento del CTE.

5.1. Saneamiento.
5.2. Fontanería.
5.3. Electricidad.
5.4. Climatización.
5.4. Cumplimiento del DB-SI.

1.1

Situación. Provincia de Valencia.

E: 1/200.000

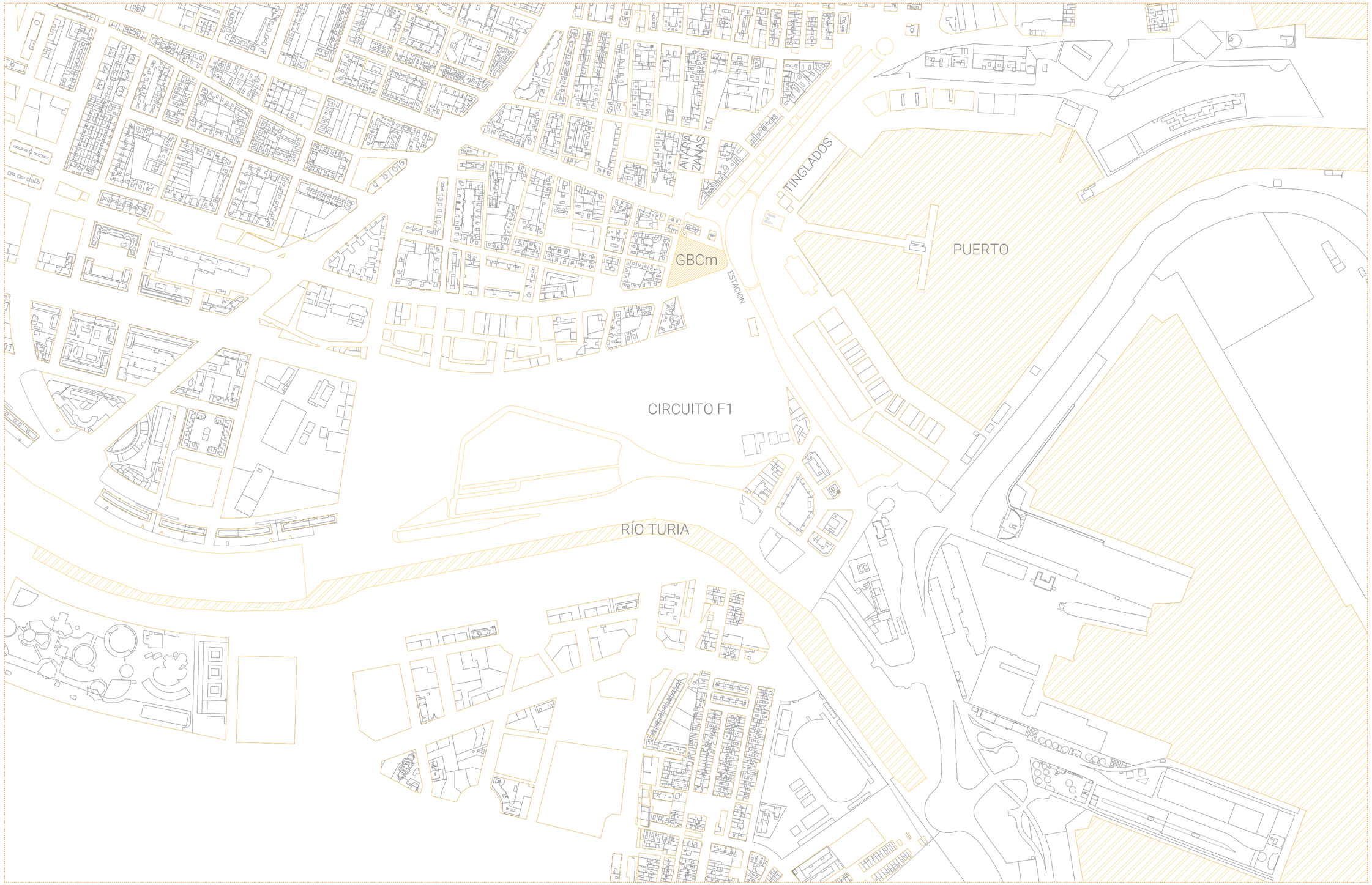
Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

1.2

Situación. Valencia.

E: 1/5.000

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

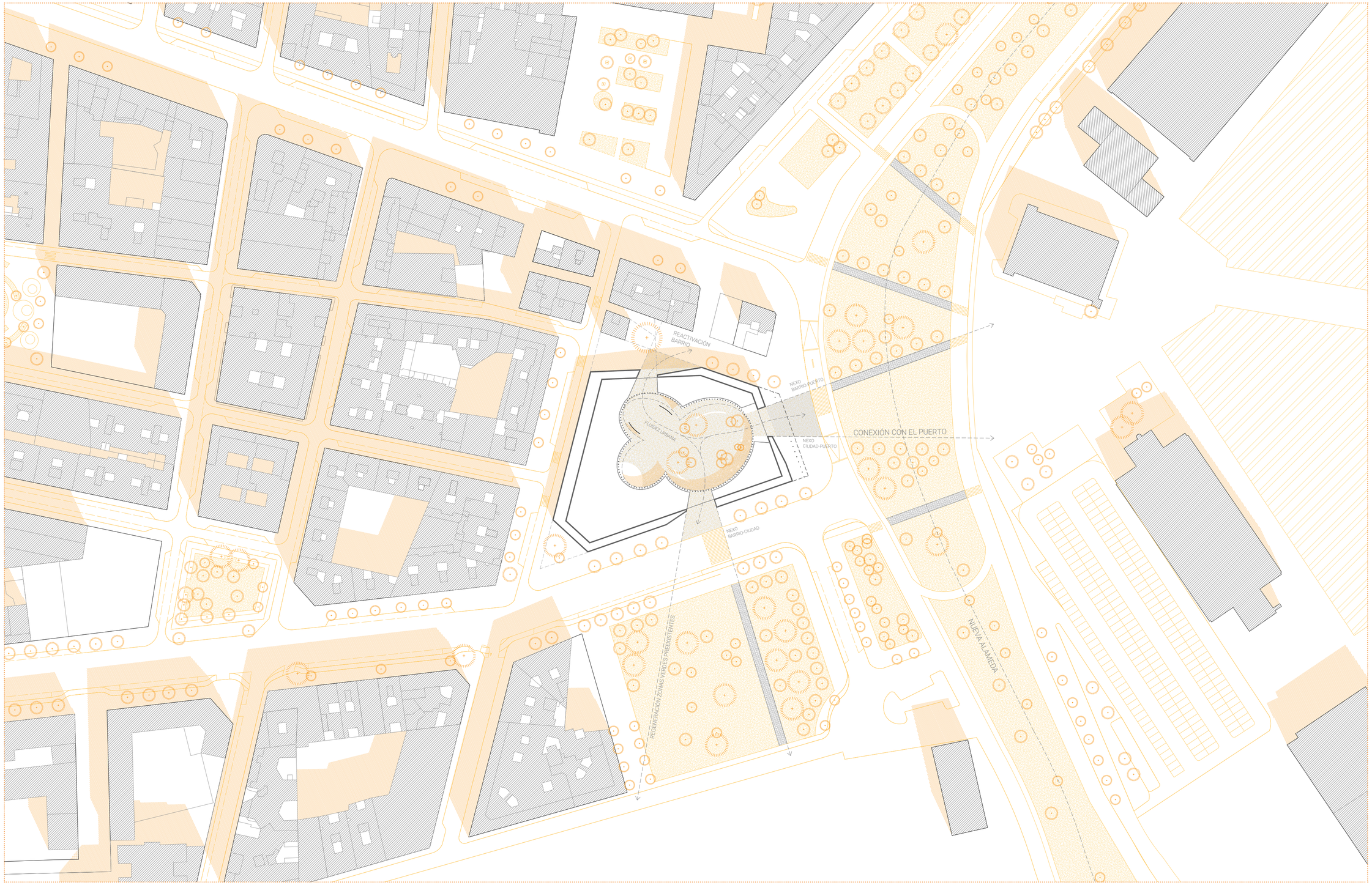


1.3

Situación. El Grao. Intenciones.

E: 1/1000

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

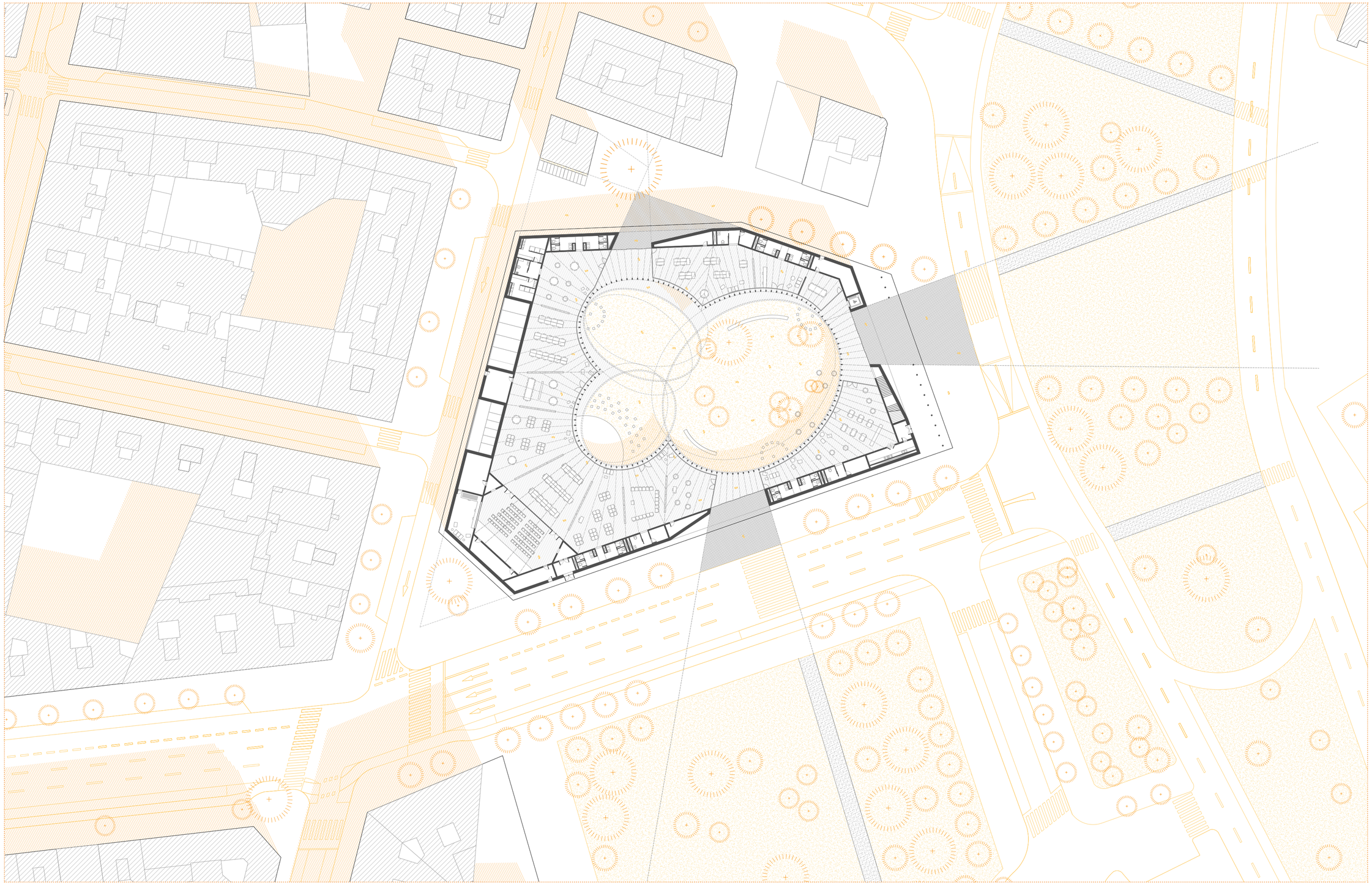


1.4

Emplazamiento. Planta Baja.

E: 1/500

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

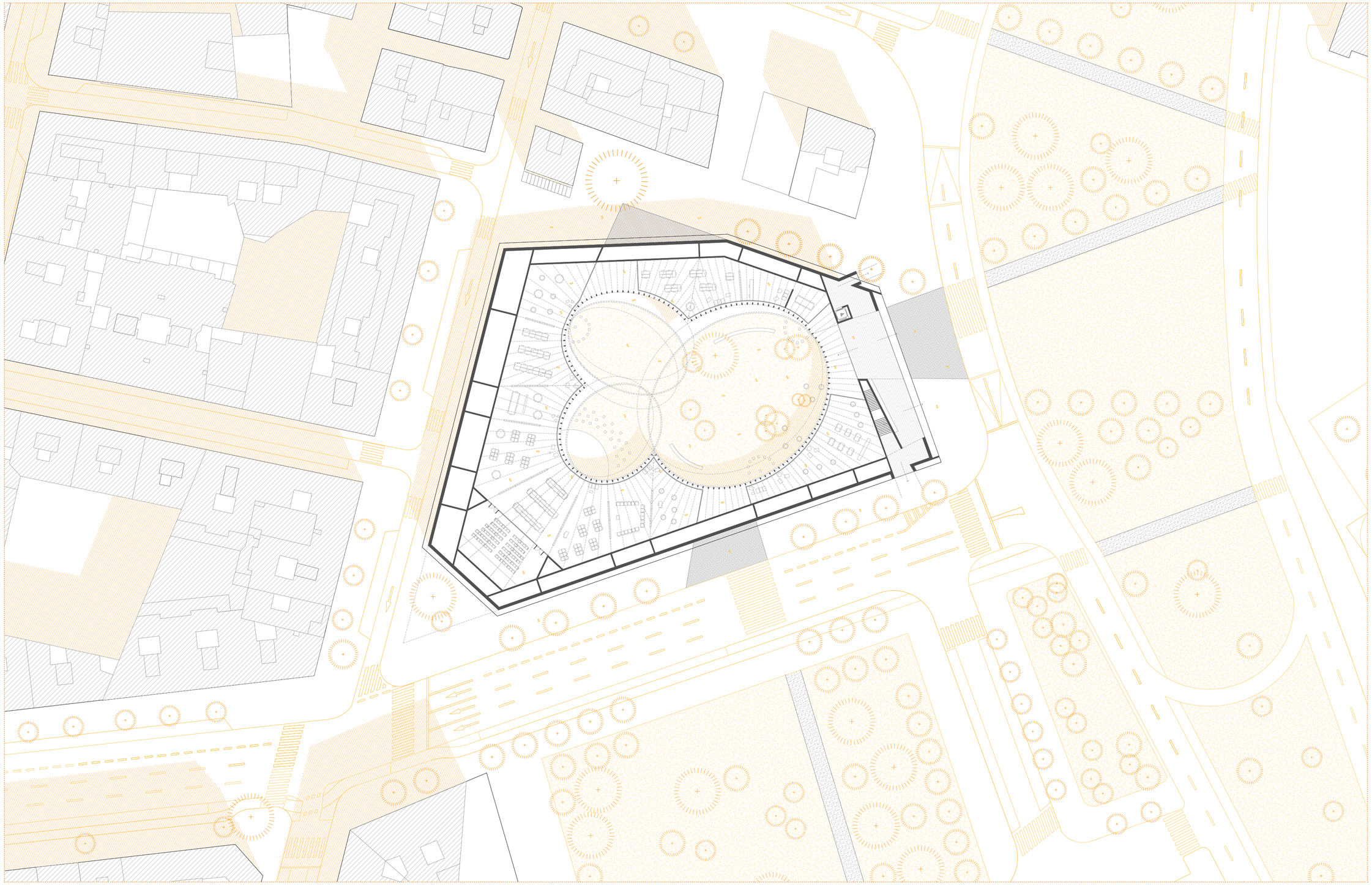


1.5

Emplazamiento. Planta Primera.

E: 1/500

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

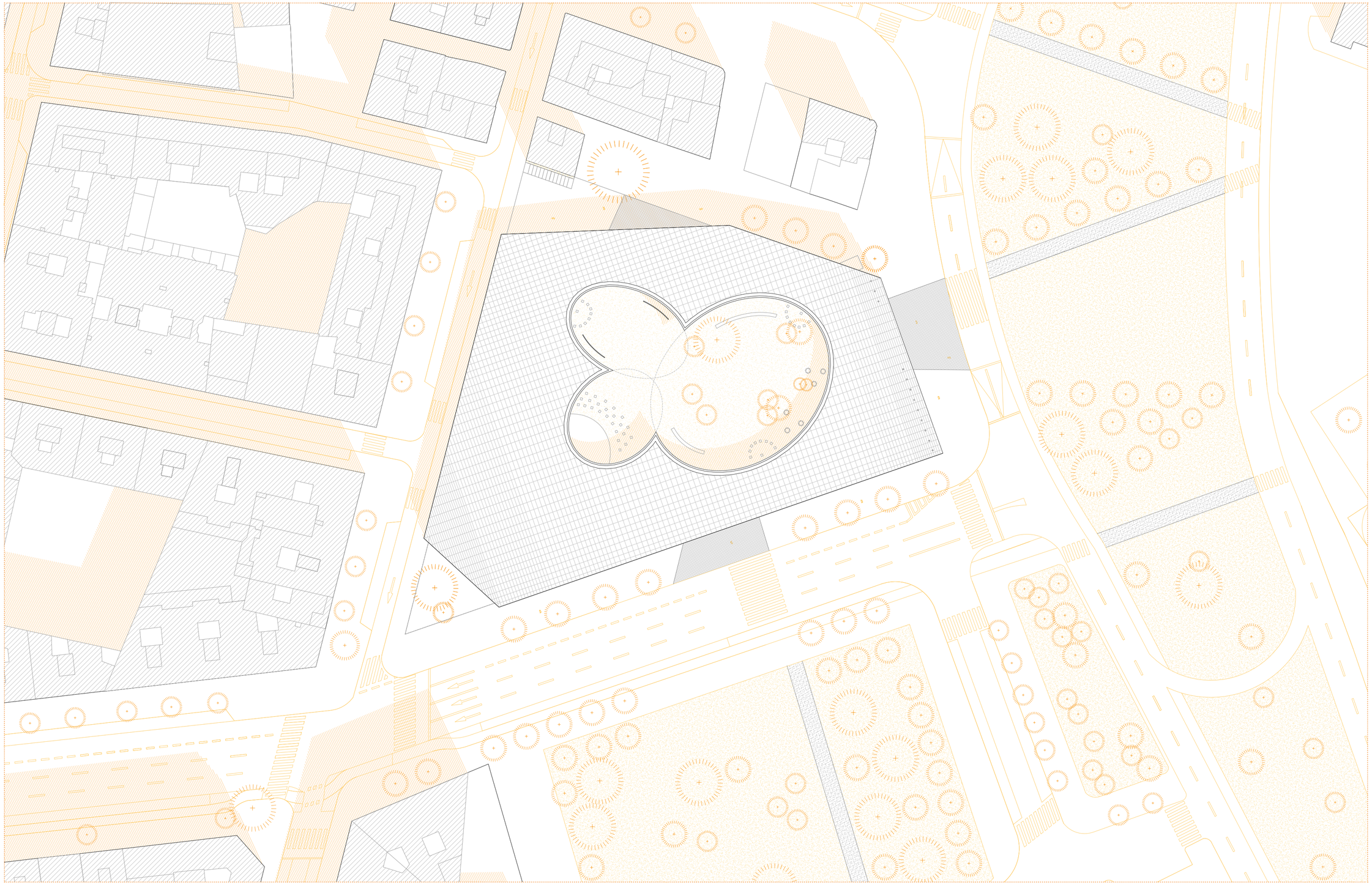


1.6

Emplazamiento. Planta de Cubiertas.

E: 1/500

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

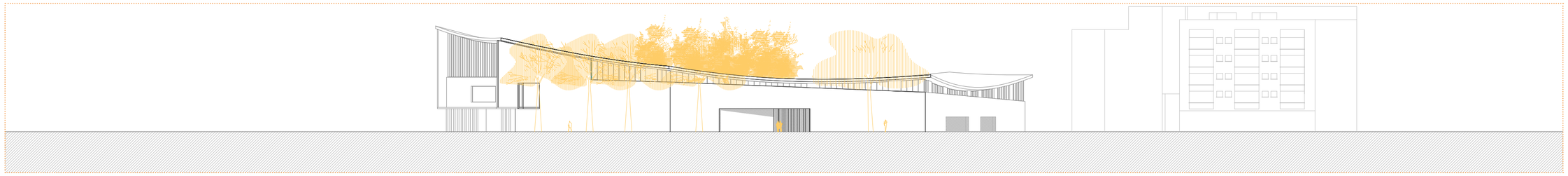


1.7

Alzados integrados en el entorno.

E: 1/500

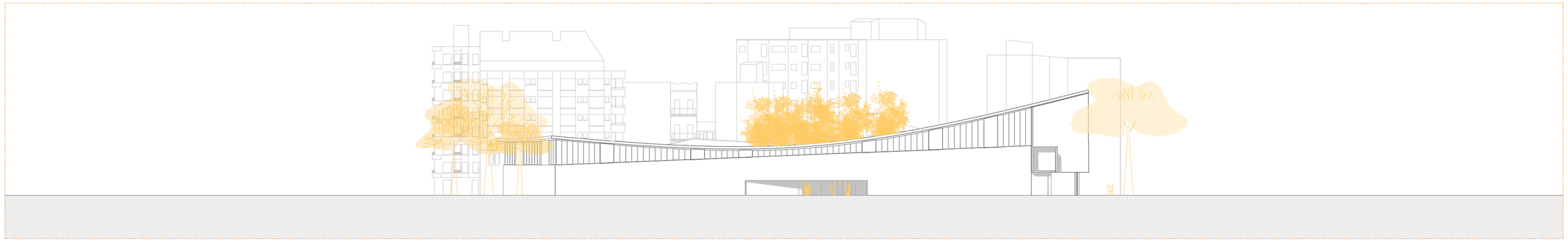
Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez



Alzado Norte

Alzado Oeste

Alzado Este



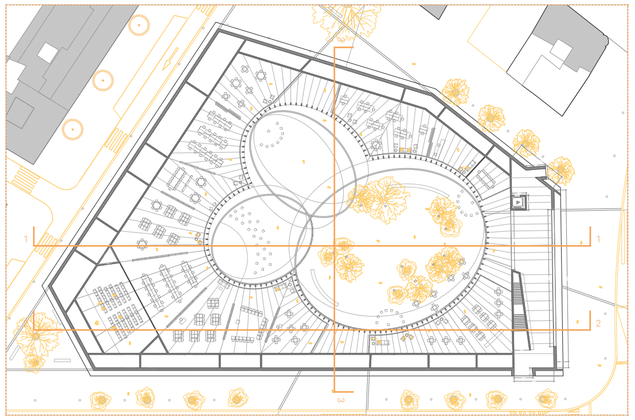
Alzado Este

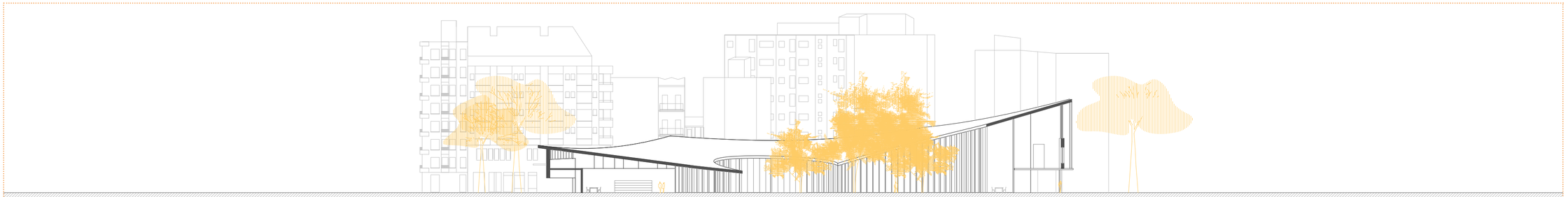
1.8

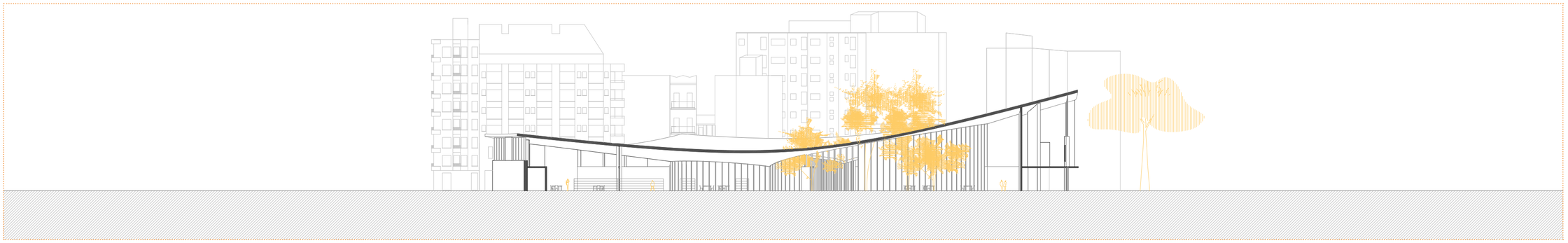
Secciones integradas en el entorno.

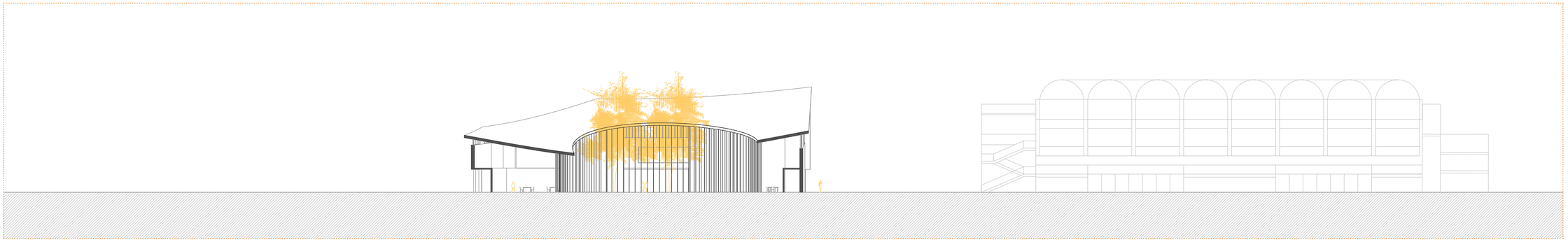
E: 1/500

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez









1.9

Volumetría.

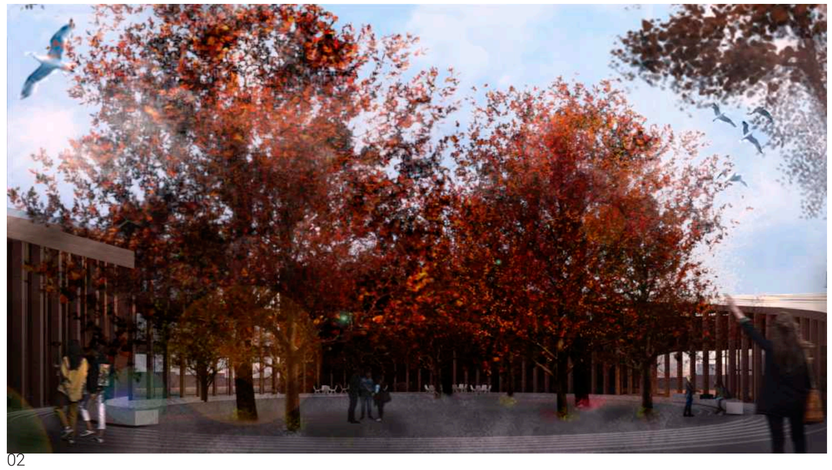
Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

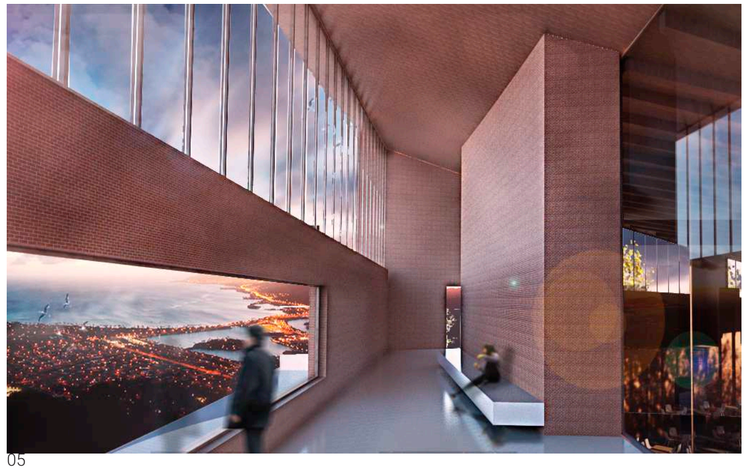
1.10 Imágenes.

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

01

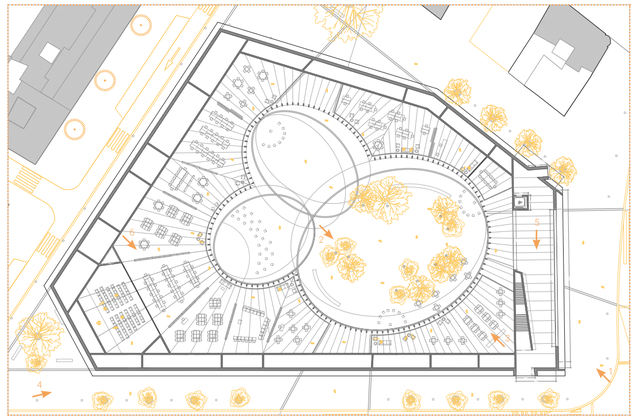
04


02


05

03

06

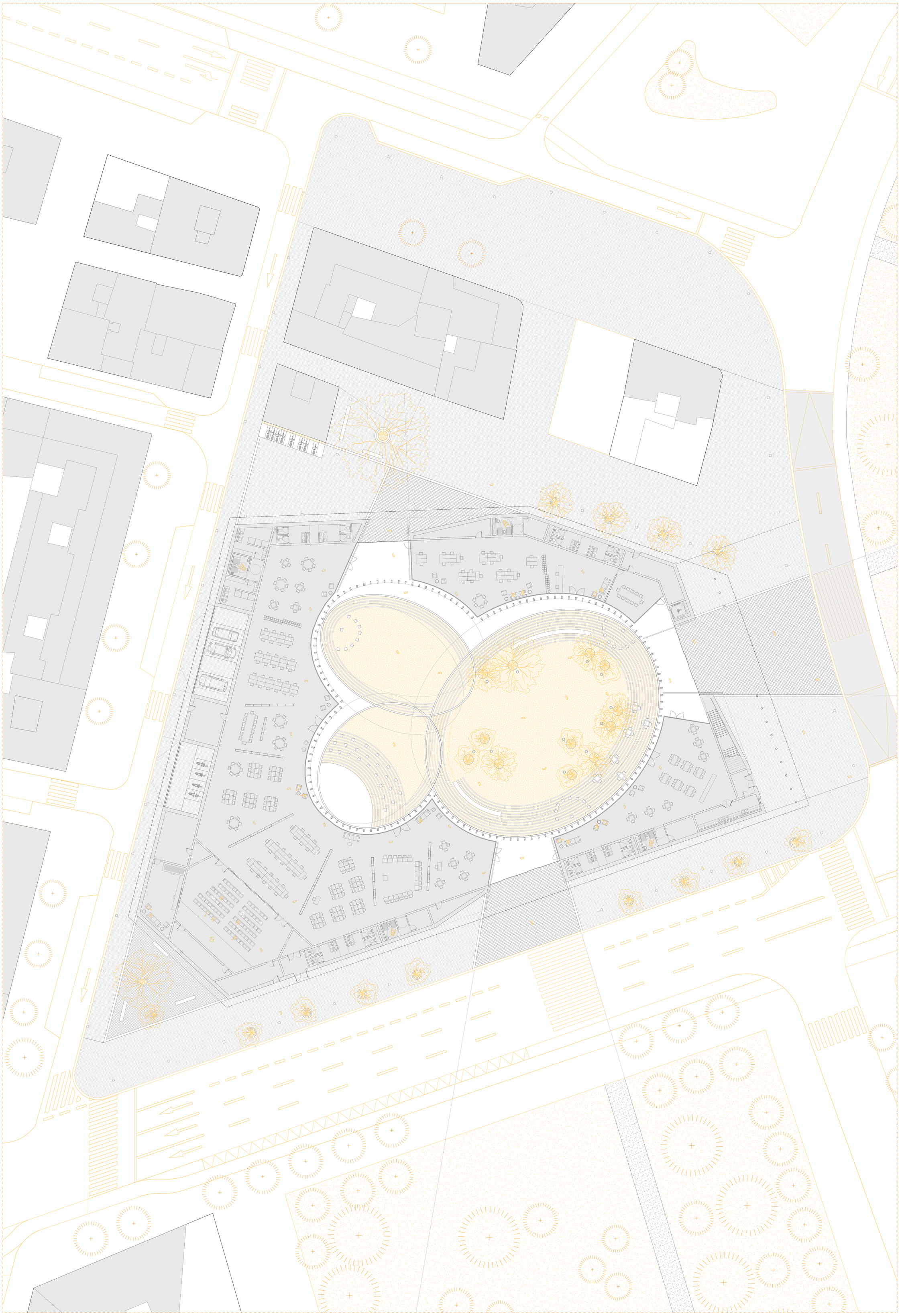


2.1

Planta Baja.

E: 1/250

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

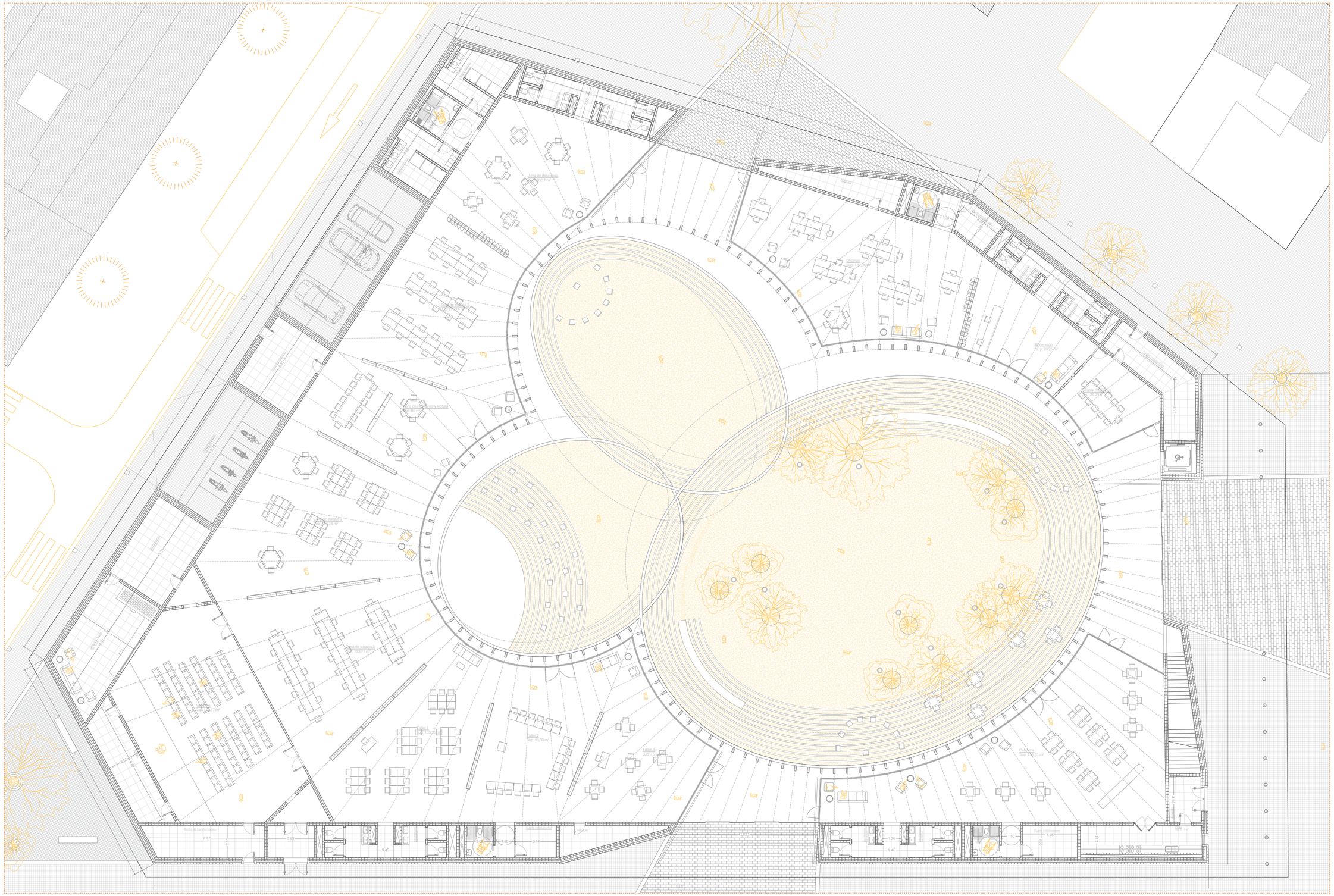


2.2

Planta Baja.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

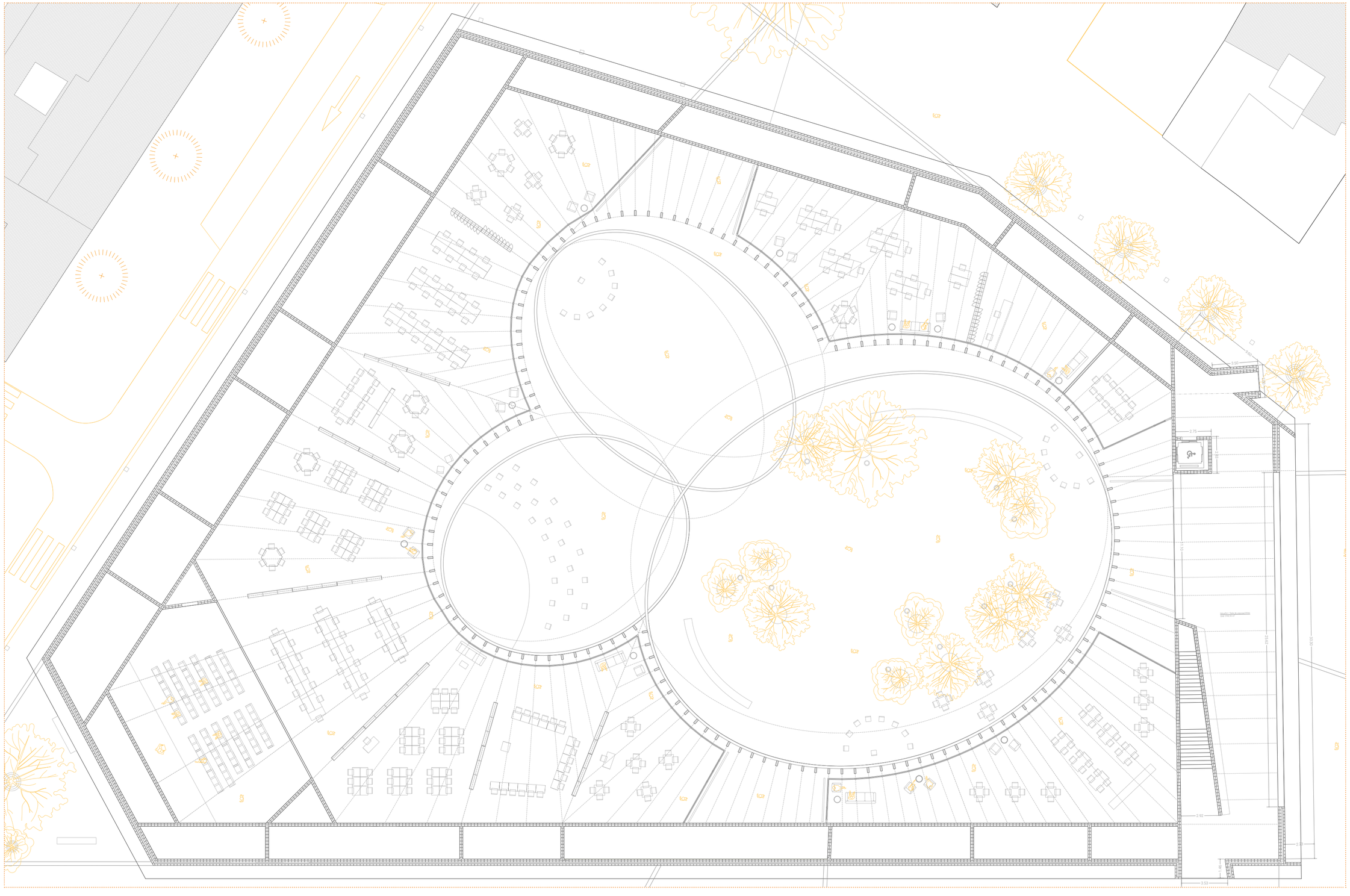

Área de descanso
Sup: 33,97 m²
Área de descanso
Sup: 13,46 m²
Área de descanso
Sup: 39,20 m²
Área de descanso
Sup: 19,20 m²
Área de descanso y lectura
Sup: 69,45 m²
Área de trabajo 2
Sup: 133,77 m²
Área de trabajo 3
Sup: 133,77 m²
Área de trabajo 1
Sup: 130,00 m²
Taller 1
Sup: 105,45 m²
Taller 2
Sup: 93,38 m²
Taller 3
Sup: 70,40 m²
Cafetería
Sup: 170,63 m²
Sala de máquinas
Sala de máquinas
Sala de máquinas

2.3

Planta Primera.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez



2.4

Planta de Cubiertas.

E: 1/200

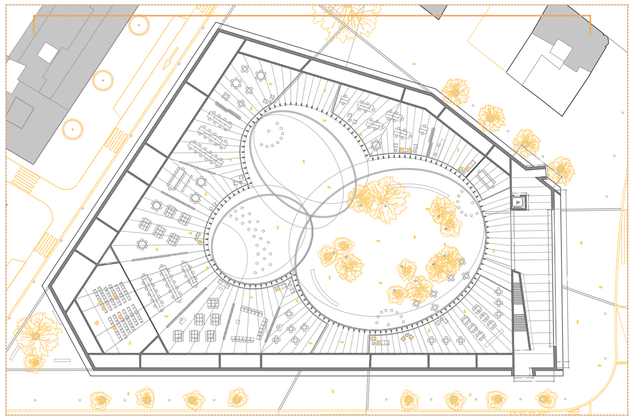
Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

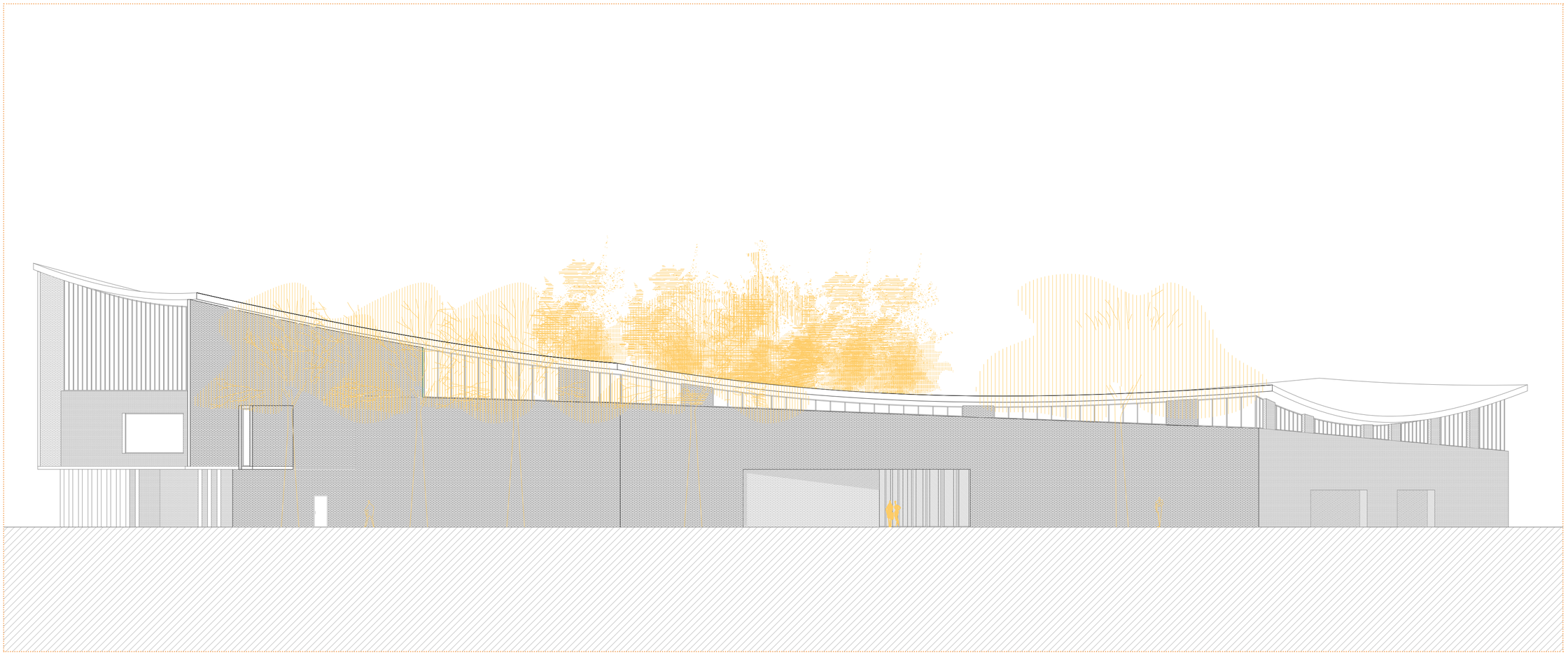
2.5

Alzado Norte.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez



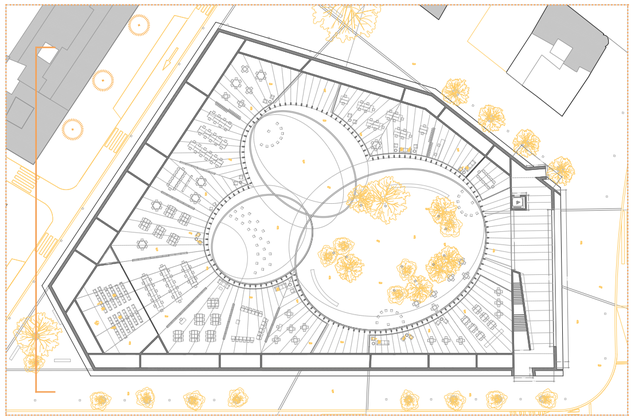


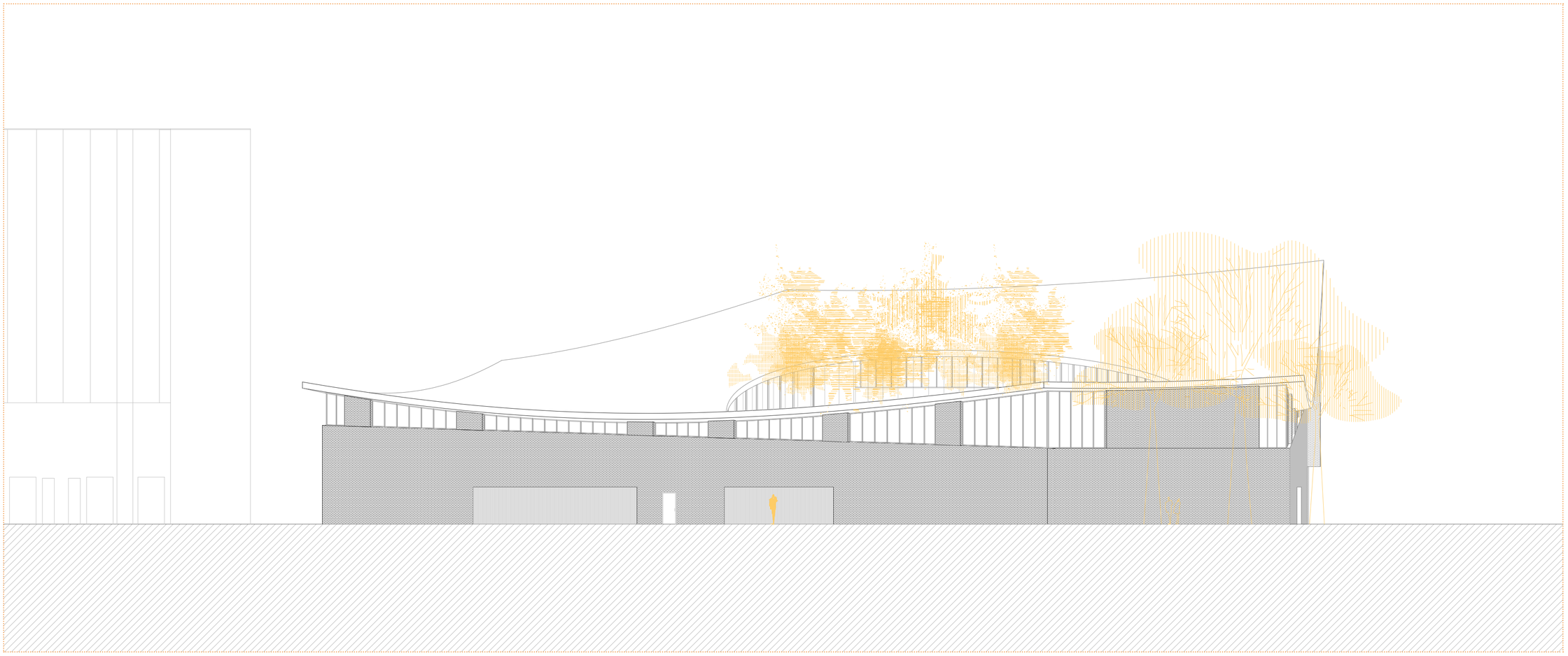
2.6

Alzado Oeste.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez



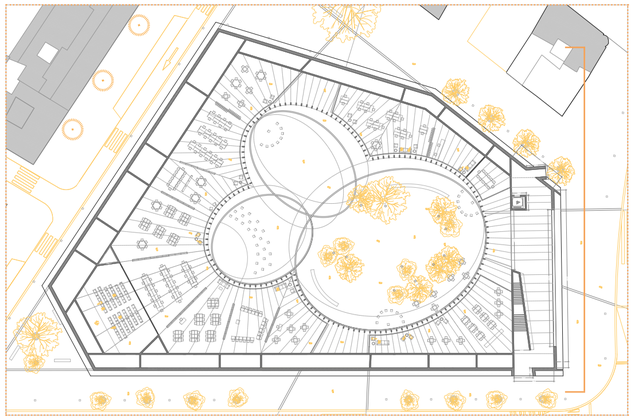


2.7

Alzado Este.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

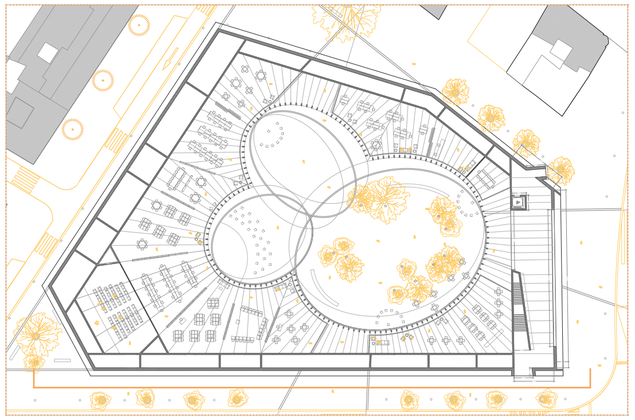


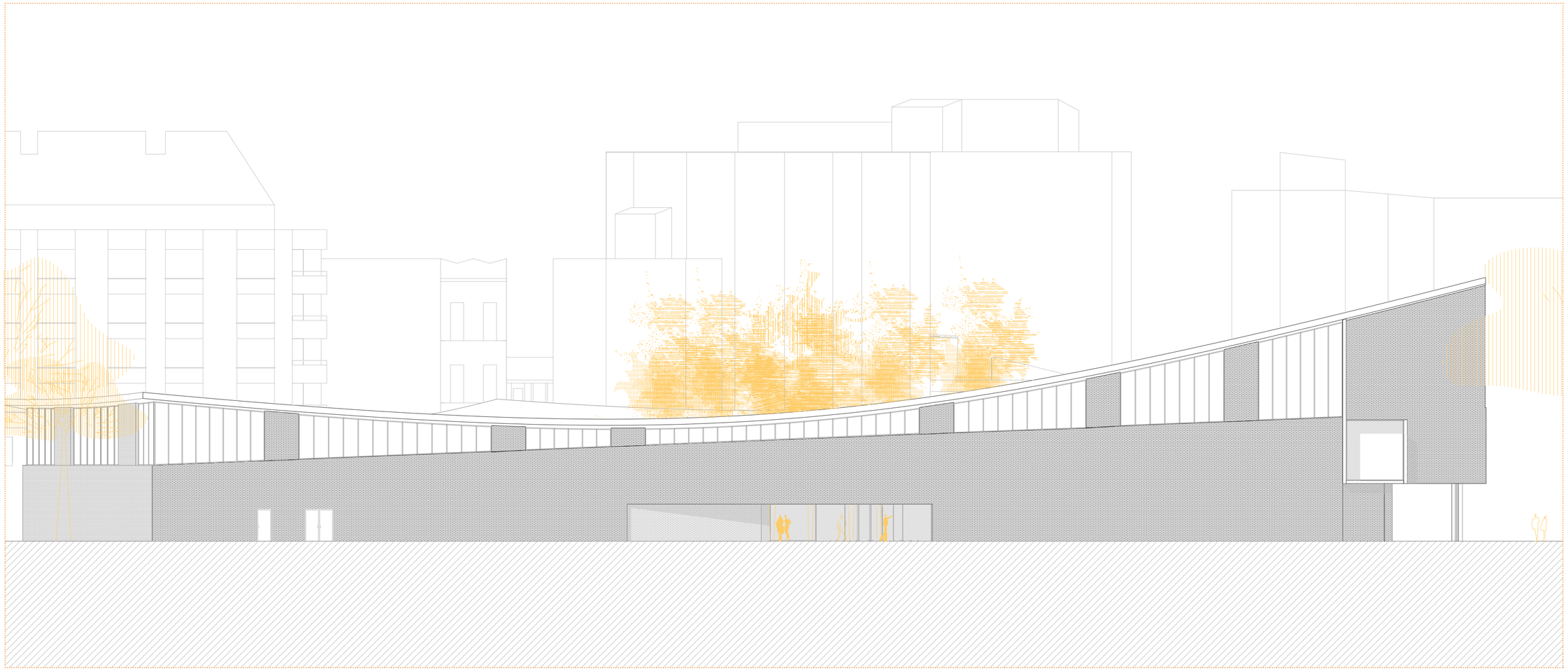
2.8

Alzado Sur.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez



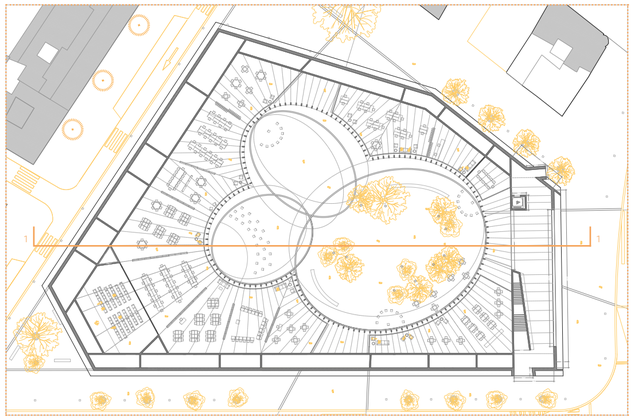


2.9

Sección 1.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez



Materialidad
Se han utilizado materiales con un ciclo de vida corto y con carácter artesanal. La madera y la cerámica son materiales que se han utilizado en la zona desde la propia arquitectura vernácula.

Climatización
La geotermia es la fuente principal en los sistemas de calefacción y refrigeración. El sueloradiante ayuda a obtener una temperatura agradable en la zona de los usuarios, sin necesidad de calefactar todo el espacio.

Ventilación
Los flujos de aire del patio entran en el edificio y circulan por todos los espacios, saliendo al exterior mediante las aberturas de la banda perimetral, que están motorizadas para favorecer este funcionamiento. De esta manera, se consigue ventilación cruzada natural que ayuda a renovar el aire y a refrescar el ambiente en verano .

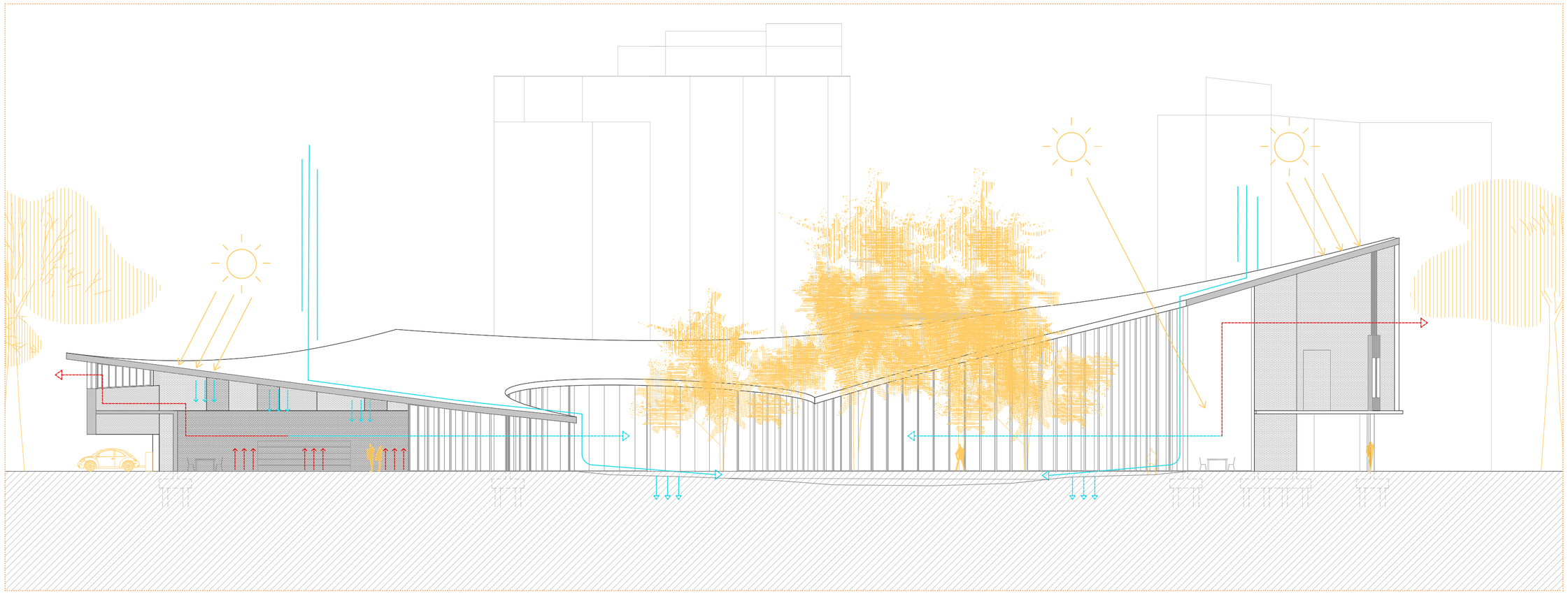
Almacenamiento y reutilización del agua de lluvia
El agua de lluvia se almacena en el aljibe subterráneo que se ubica debajo del patio. Esta agua será depurada y reutilizada para abastecer la demanda del edificio.

Luz natural
La distribución en planta de las elipses del patio y sus giros, generan unos voladizos con las dimensiones adecuadas (obtenidos mediante un estudio solar) para evitar la luz directa y ganacias térmicas, buscando siempre obtener luz indirecta, que es la adecuada para espacios de trabajo.

Energía solar
En toda la cubierta se colocan placas solares que aportan la energía eléctrica necesaria para ser utilizada en el edificio.

Biodiversidad y espacios verdes
El gran patio central se plantea como un oasis de vegetación que se interrelaciona con las zonas verdes existentes en el barrio. En este patio se utiliza vegetación autóctona y la vegetación existente en el solar se trasplanta a otras zonas verdes.

Mobilidad sostenible
Se promueve el uso de la bicicleta y el coche/la moto eléctricos, proporcionando espacios de aparcamiento y dispositivos de carga.

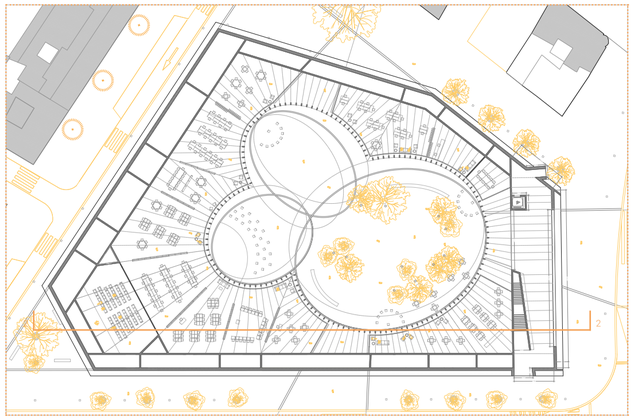


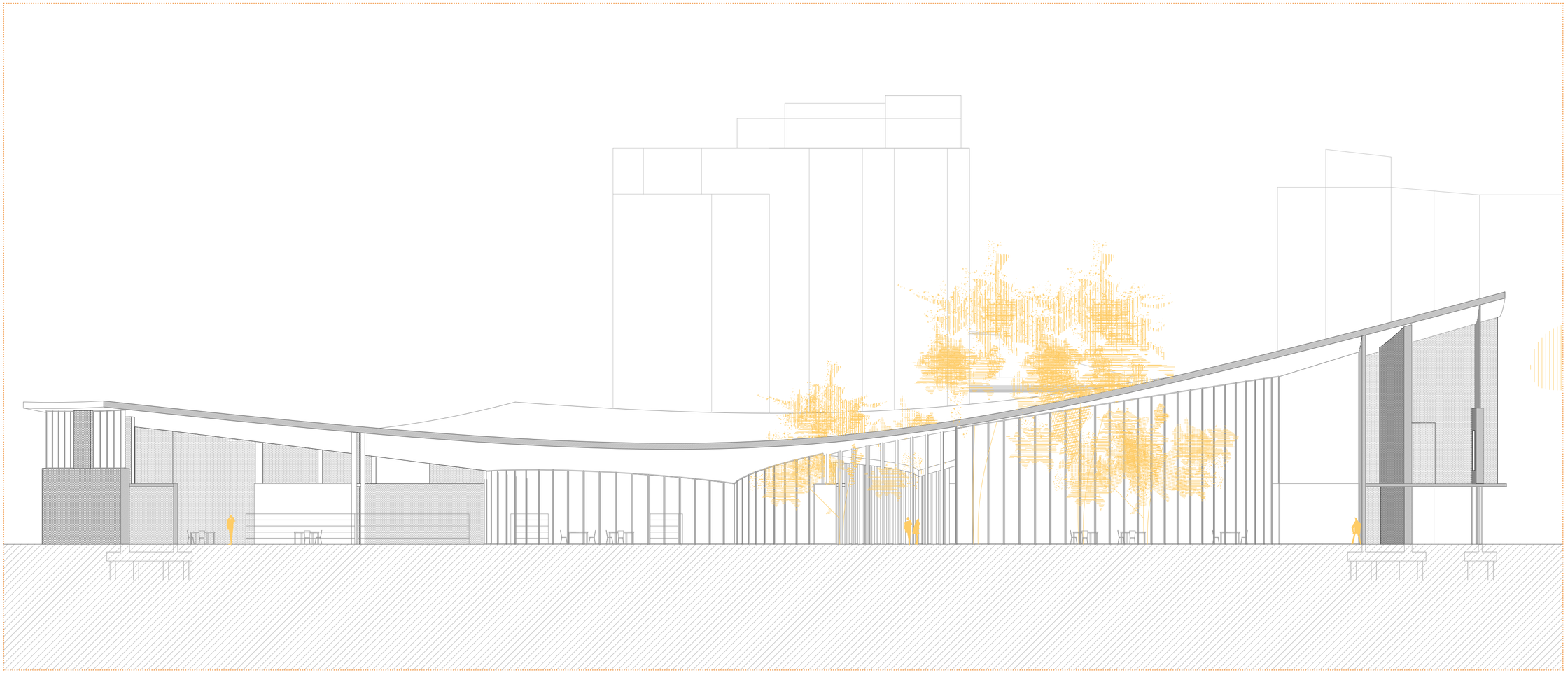
2.11

Sección 2.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez



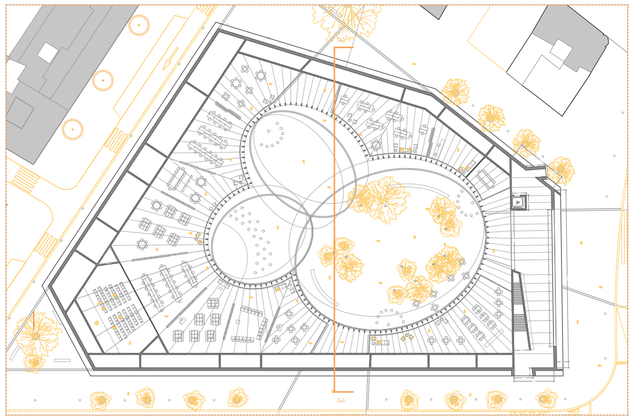


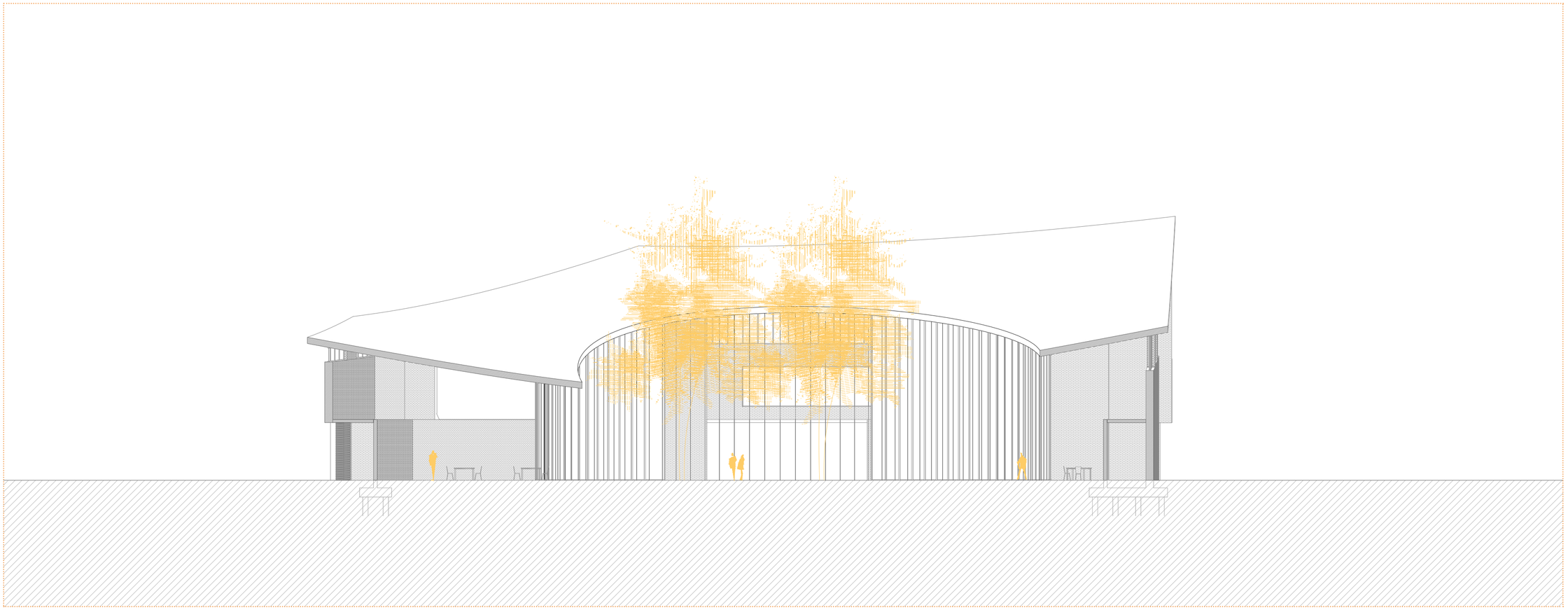
2.12

Sección 3.

E: 1/200

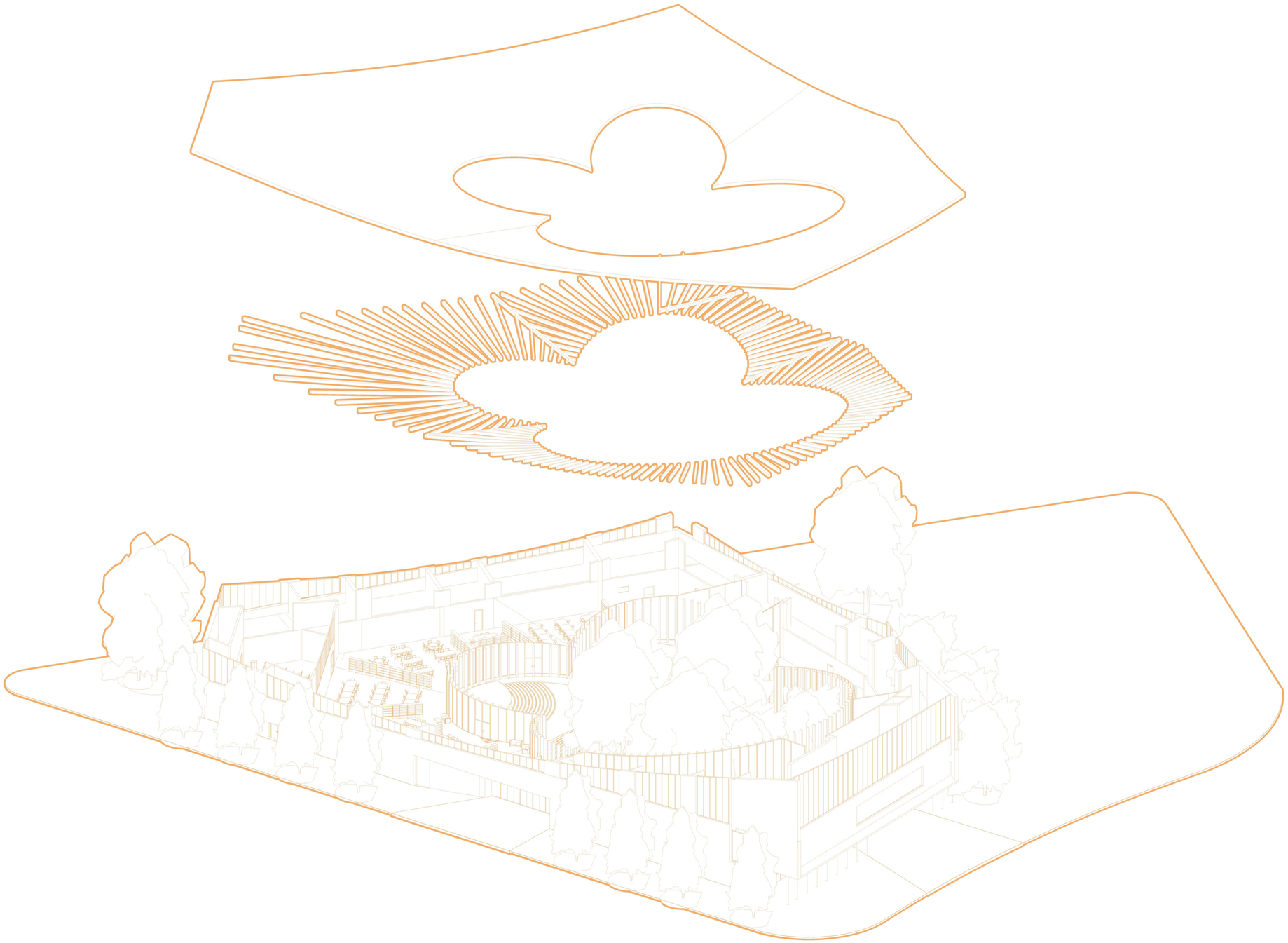
Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez





2.13 Volumetría.

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

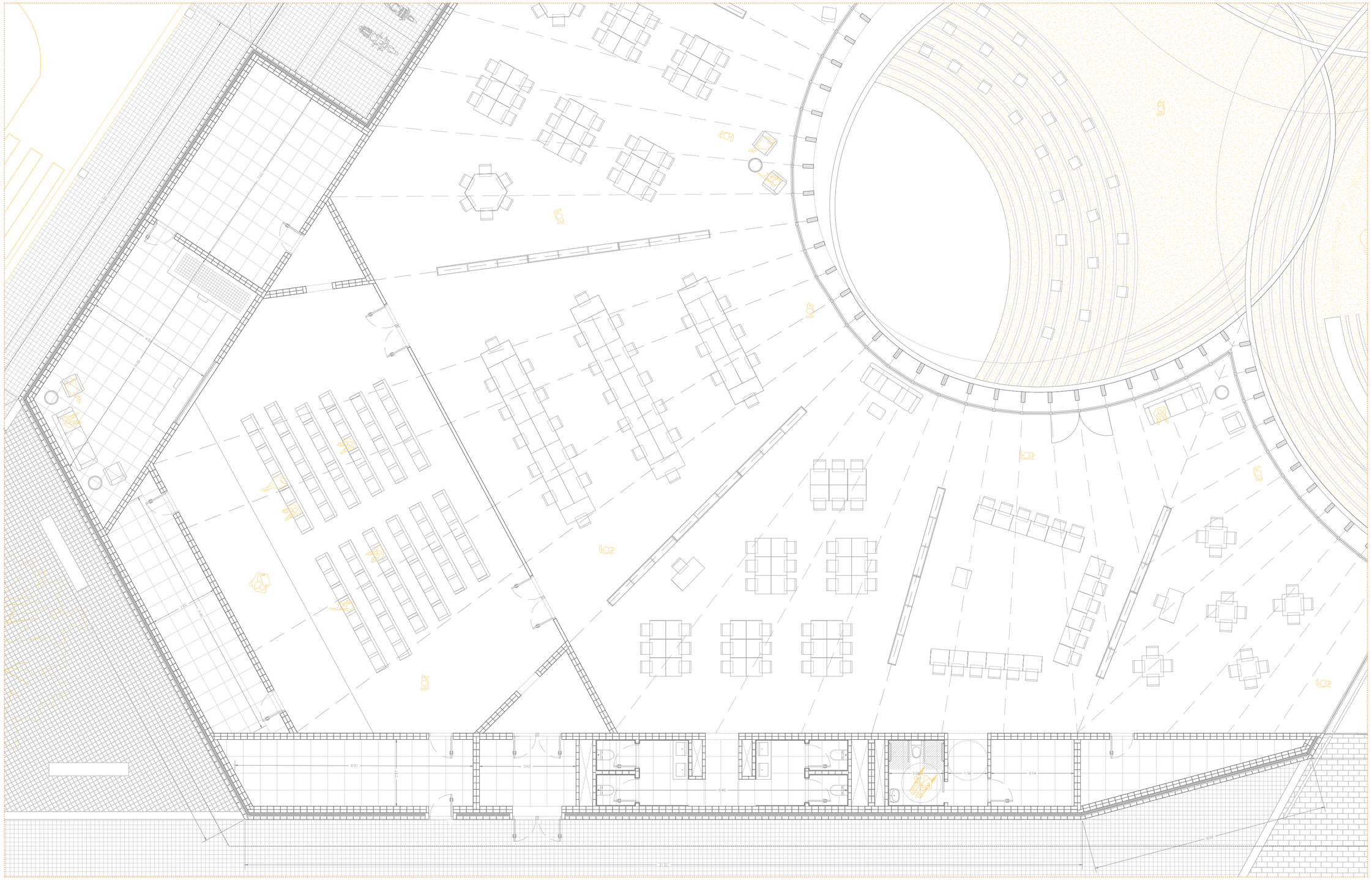


3.1

Planta. Módulo Innovación + Formación.

E: 1/100

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

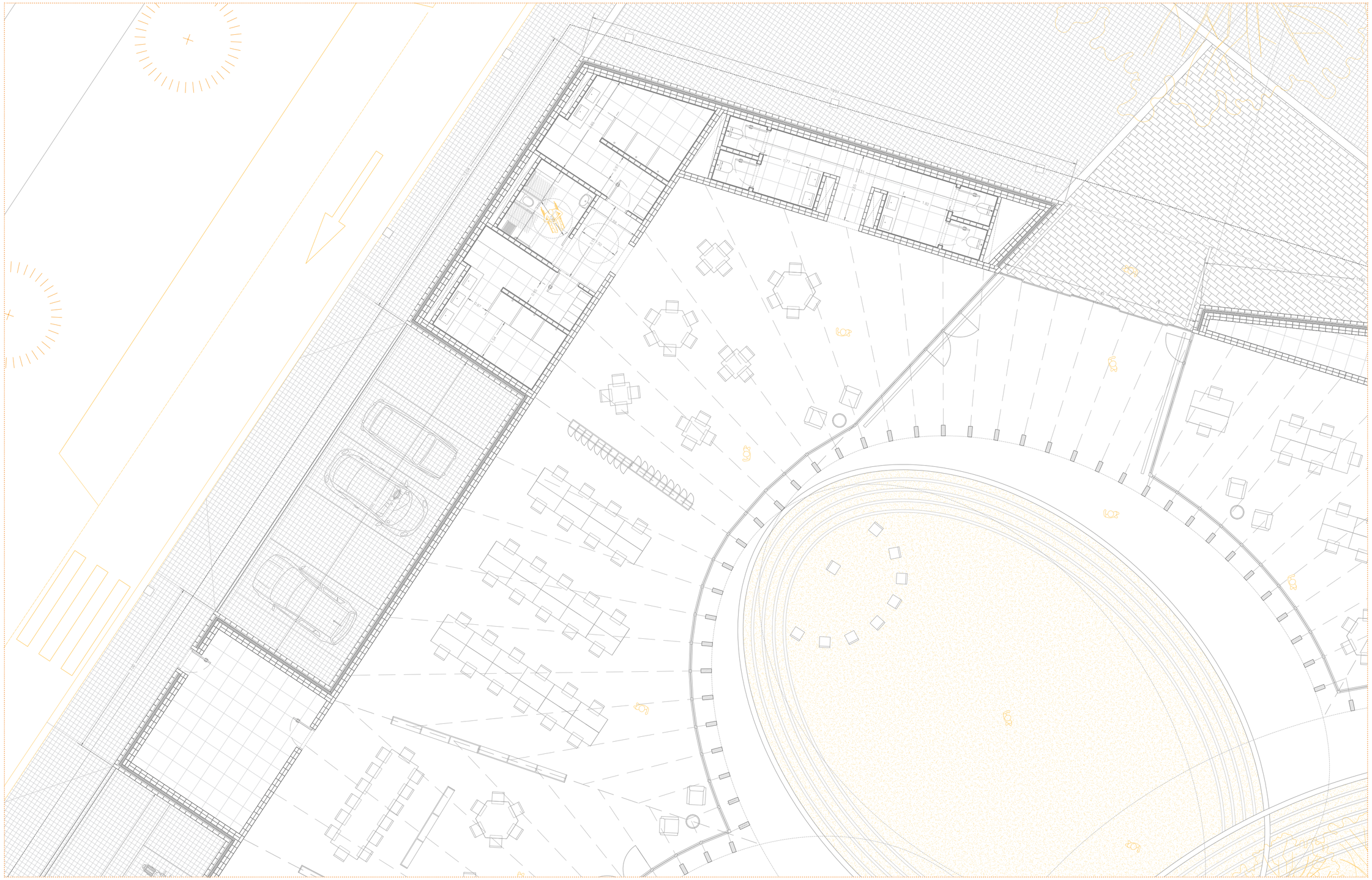


3.1

Planta. Módulo Innovación + Formación.

E: 1/100

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez



3.2

Sección constructiva. Módulo Innovación + Formación. E: 1/50

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

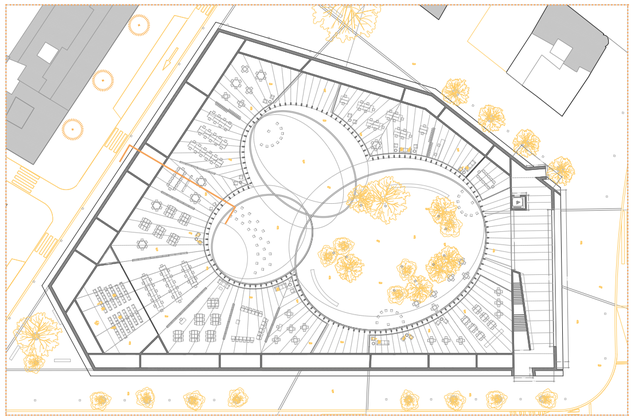
1- De exterior a interior, 1/2 pie de ladrillo caravista klinker rojo macizo, cámara de aire de 4cm de espesor, paneles de aislante de fibra de madera de 10cm de espesor y 1 pie de ladrillo caravista klinker rojo macizo; conformándose así una fachada ventilada de ladrillo caravista, en la cual la hoja interior es portante. Los ladrillos estarán aparejados a soga.

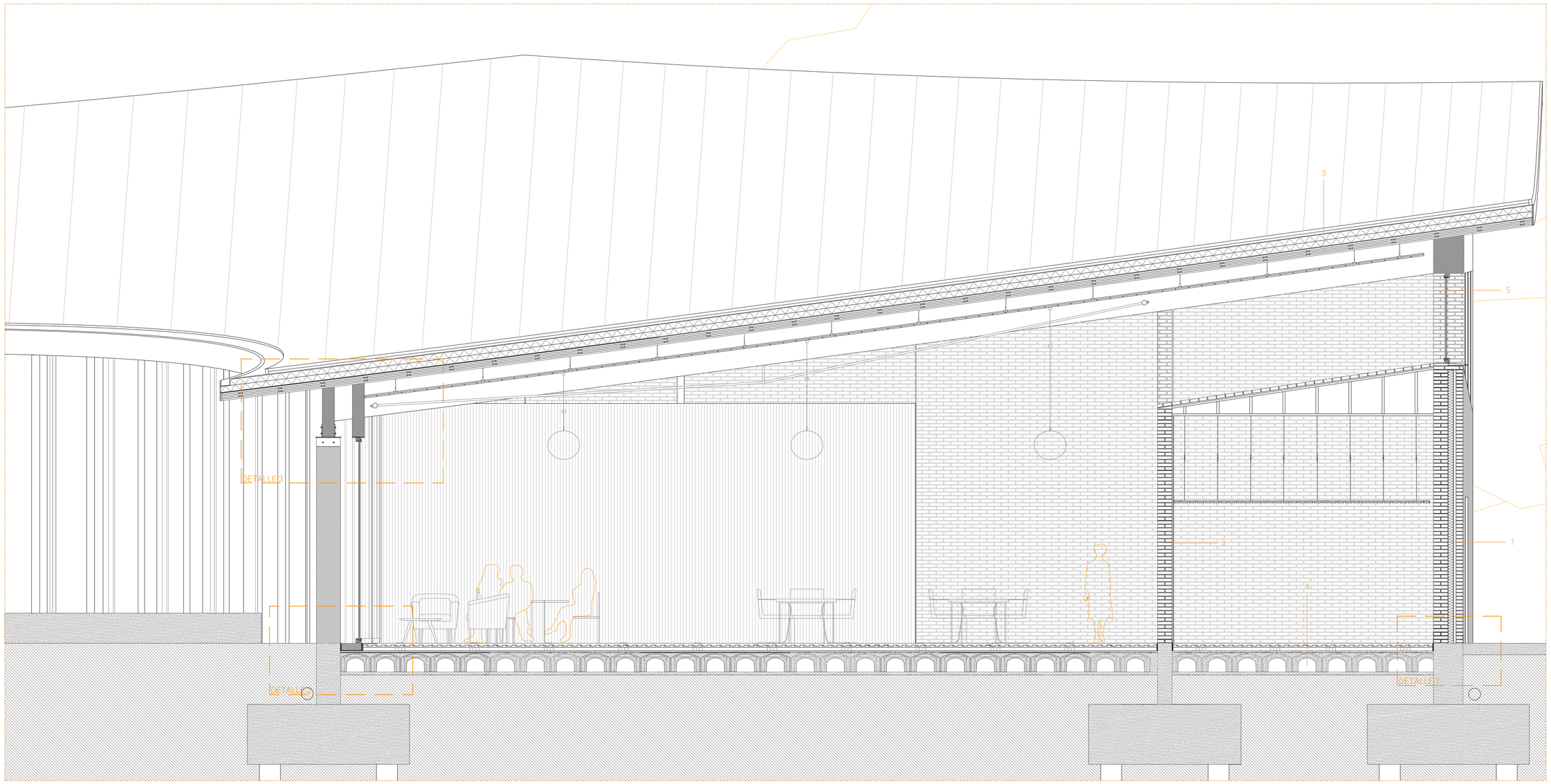
2- Ladrillo caravista klinker rojo de 1 pie de espesor.

3- De exterior a interior, placas solares con estructura auxiliar, capa de impermeabilización con lámina de EPDM, dos capas de planchas de fibra de madera de 10mm de espesor cada una, lámina de LDPE utilizada como barrera corta vapor, un forjado de paneles de madera de pino contralaminados EGO CLT LIGHT (egoin) de 15 cm de espesor y un falso techo formado por tablillas de pino con aislante acústico incorporado.

4- Sobre el terreno compactado se dispone un lecho de gravas y sobre este se vierte el hormigón de limpieza formando una capa de unos 10cm de espesor. Después, se coloca una losa tipo *Caviti* de 50cm de espesor y sobre esta se coloca un sistema de solera tecnificada 'Matrics Anhidro', formado por: base estándar de nopa aislante de 38mm de espesor total con paso para nodos y tetones para elposicionamiento de tubos de suelo radiante bajo la cual se instala una malla de canalizaciones ortogonales de plástico ABS estanco formado una retícula de 1200mm x 1200mm por la que se pasarán las instalaciones eléctricas. Estos canales, de 60 mm de altura, quedarán ocultos, sólo aflorando los nodos que aparecen como un pequeño hueco circular en la superficie del suelo, cuyo diseño genérico permite la instalación de cualquiera de los accesorios que proporcionan los servicios y funciones requeridos: electricidad, tomas de voz y datos, iuminación, etc. Sobre la base de nopa aislante se coloca el acabado de relleno de anhidrita de color blanco de 30mm de espesor.

5- Carpintería de madera de pino con triples acristalamientos de tipo *Vidrio Triple Climalit* 4+10+3+10+4 bajo emisivo.



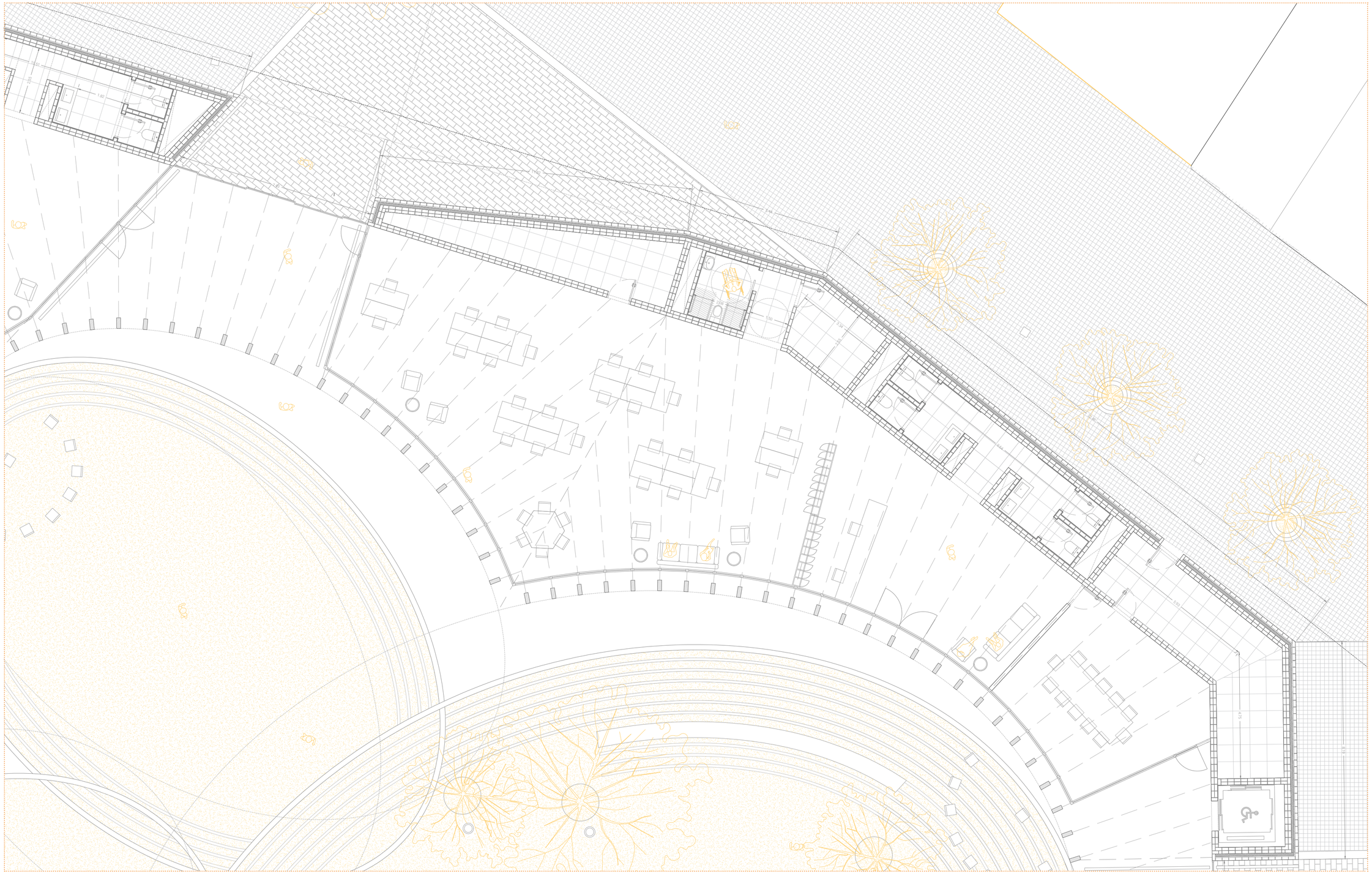


3.3

Planta. Módulo Gestión.

E: 1/100

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez



3.4

Sección constructiva. Módulo Gestión. E: 1/50

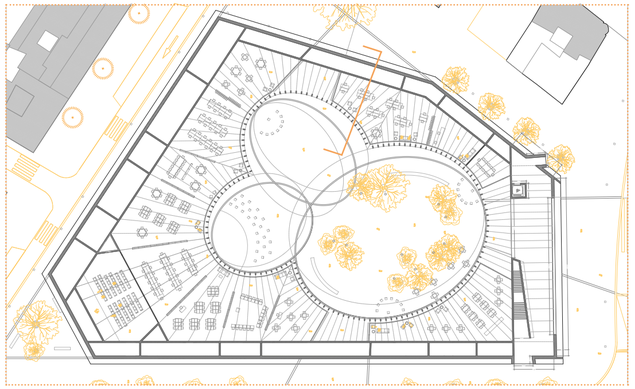
Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

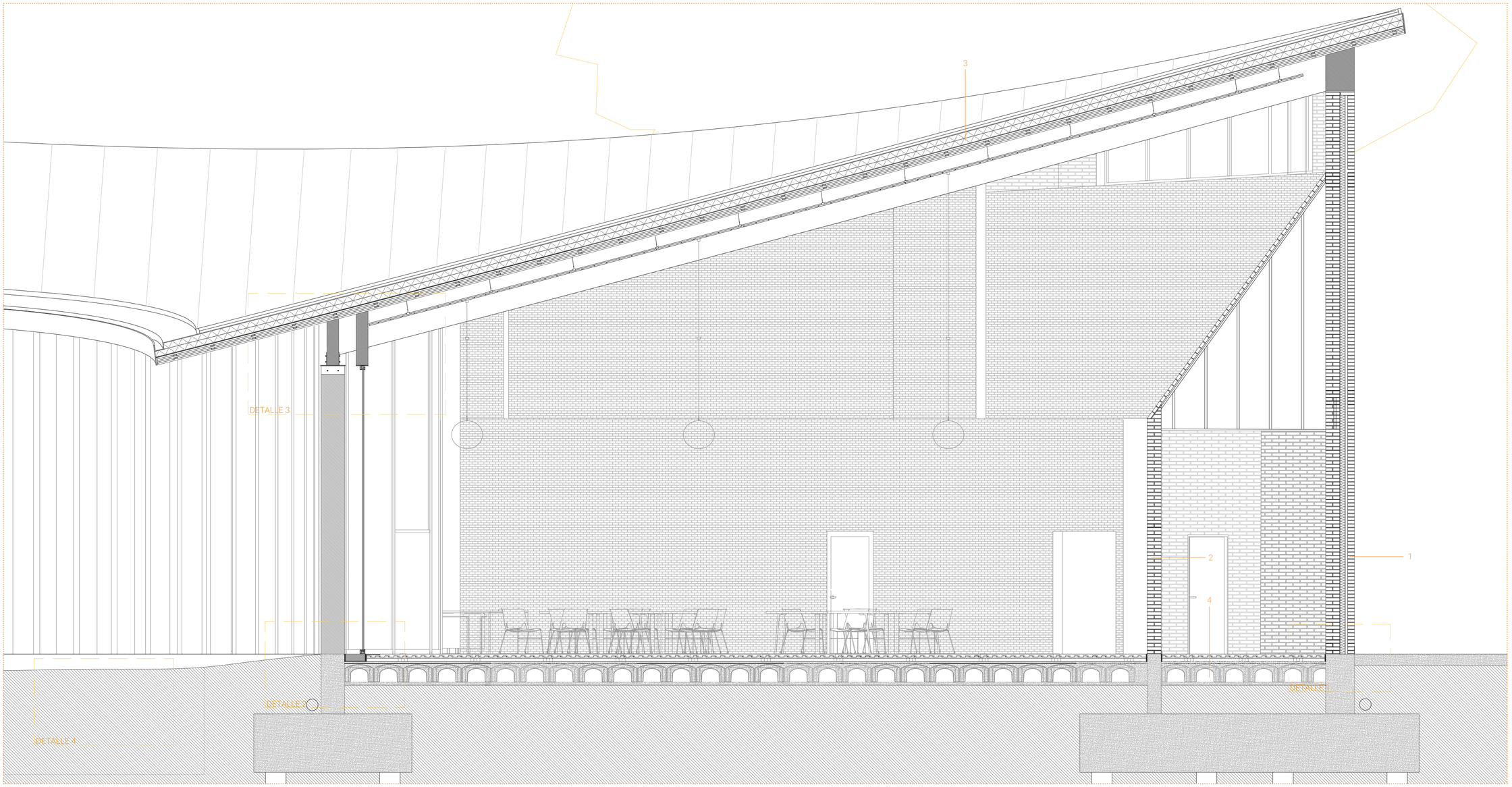
1- De exterior a interior, 1/2 pie de ladrillo caravista klinker rojo macizo, cámara de aire de 4cm de espesor, paneles de aislante de fibra de madera de 10cm de espesor y 1 pie de ladrillo caravista klinker rojo macizo; conformándose así una fachada ventilada de ladrillo caravista, en la cual la hoja interior es portante. Los ladrillos estarán aparejados a soga.

2- Ladrillo caravista klinker rojo de 1 pie de espesor.

3- De exterior a interior, placas solares con estructura auxiliar, capa de impermeabilización con lámina de EPDM, dos capas de planchas de fibra de madera de 10mm de espesor cada una, lámina de LDPE utilizada como barrera corta vapor, un forjado de paneles de madera de pino contralaminados EGO CLT LIGHT (egoin) de 15 cm de espesor y un falso techo formado por tablillas de pino con aislante acústico incorporado.

4- Sobre el terreno compactado se dispone un lecho de gravas y sobre este se vierte el hormigón de limpieza formando una capa de unos 10cm de espesor. Después, se coloca una losa tipo *Caviti* de 50cm de espesor y sobre esta se coloca un sistema de solera tecnificada 'Matrics Anhidro', formado por: base estándar de nopa aislante de 38mm de espesor total con paso para nodos y tetones para elposicionamiento de tubos de suelo radiante bajo la cual se instala una malla de canalizaciones ortogonales de plástico ABS estanco formado una retícula de 1200mm x 1200mm por la que se pasarán las instalaciones eléctricas. Estos canales, de 60 mm de altura, quedarán ocultos, sólo aflorando los nodos que aparecen como un pequeño hueco circular en la superficie del suelo, cuyo diseño genérico permite la instalación de cualquiera de los accesorios que proporcionan los servicios y funciones requeridos: electricidad, tomas de voz y datos, iuminación, etc. Sobre la base de nopa aislante se coloca el acabado de relleno de anhidrita de color blanco de 30mm de espesor.





3.5

Detalles

E: 1/20

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

1- Encepado con pilotes de 35cm de diámetro.

2- Lámina impermeable autoprotegida.

3- Macizado de hormigón para forjado sanitario.

4- Forjado sanitario tipo cáviti de 30 cm de espesor.

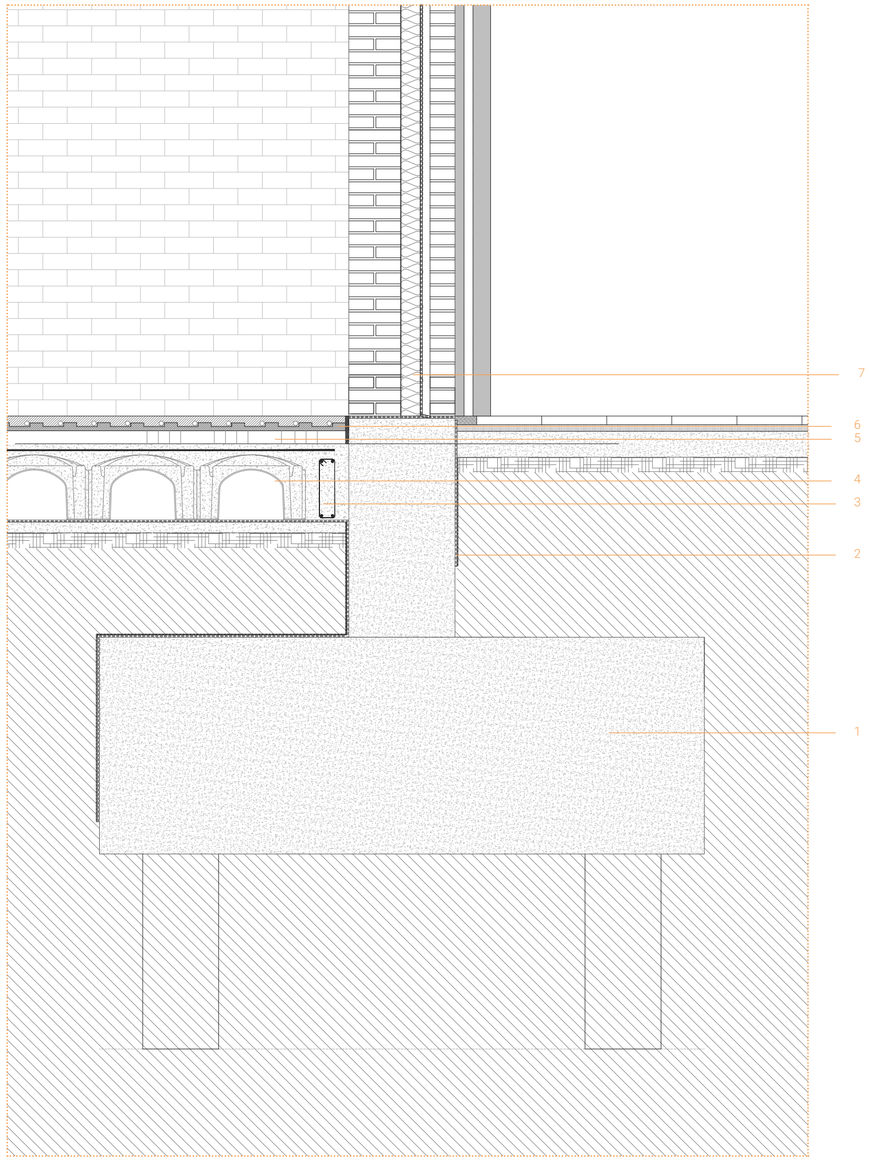
5- Canalizaciones para cableado de plástico ABS de 6cm de espesorcon nodos salientes hacia el interior del espacio.

6- Base de nopa aislante de 38mm de espesor con tubos para el suelo radiante sobre la cual se coloca una capa de 3cm de acabado de anhidrita en tono claro.

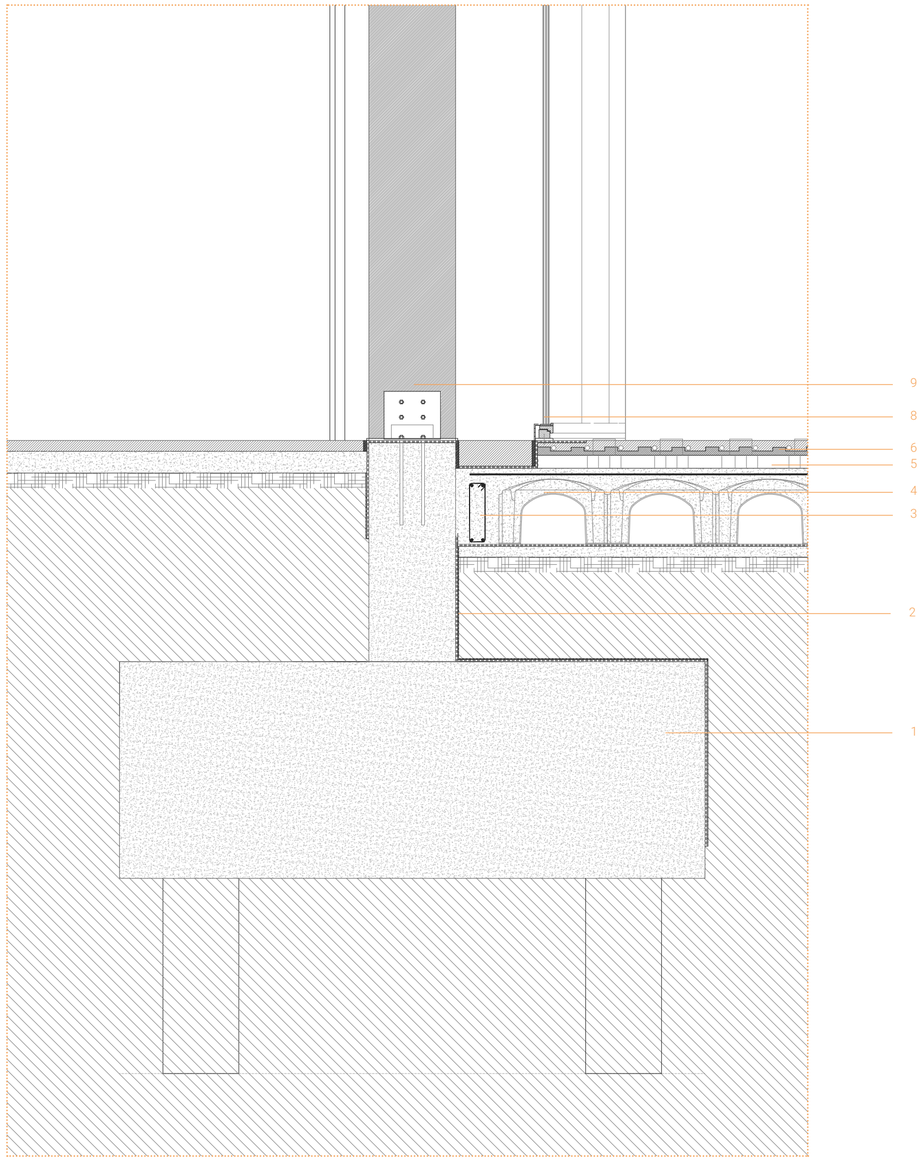
7- De exterior a interior, 1/2 pie de ladrillo caravista klinker rojo macizo, cámara de aire de 4cm de espesor, paneles de aislante de fibra de madera de 10cm de espesor y 1 pie de ladrillo caravista klinker rojo macizo; conformándose así una fachada ventilada de ladrillo caravista, en la cual la hoja interior es portante. Los ladrillos estarán aparejados a soga.

8- Carpintería de madera de pino con triples acristalamientos de tipo *Vidrio Triple Climalit* 4+10+3+10+4 bajo emisivo.

9- Soporte de madera de pino de 15x40cm con anclaje metálico a encepado.



Detalle 1



Detalle 2

3.5

Detalles

E: 1/20

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

1- Carpintería de madera de pino con triples acristalamientos de tipo *Vidrio Triple Climalit* 4+10+3+10+4 bajo emisivo.

2- Soporte de madera de pino de 15x40cm con anclaje metálico a encepado.

3- Zuncho de madera de pino de 20x80 cm.

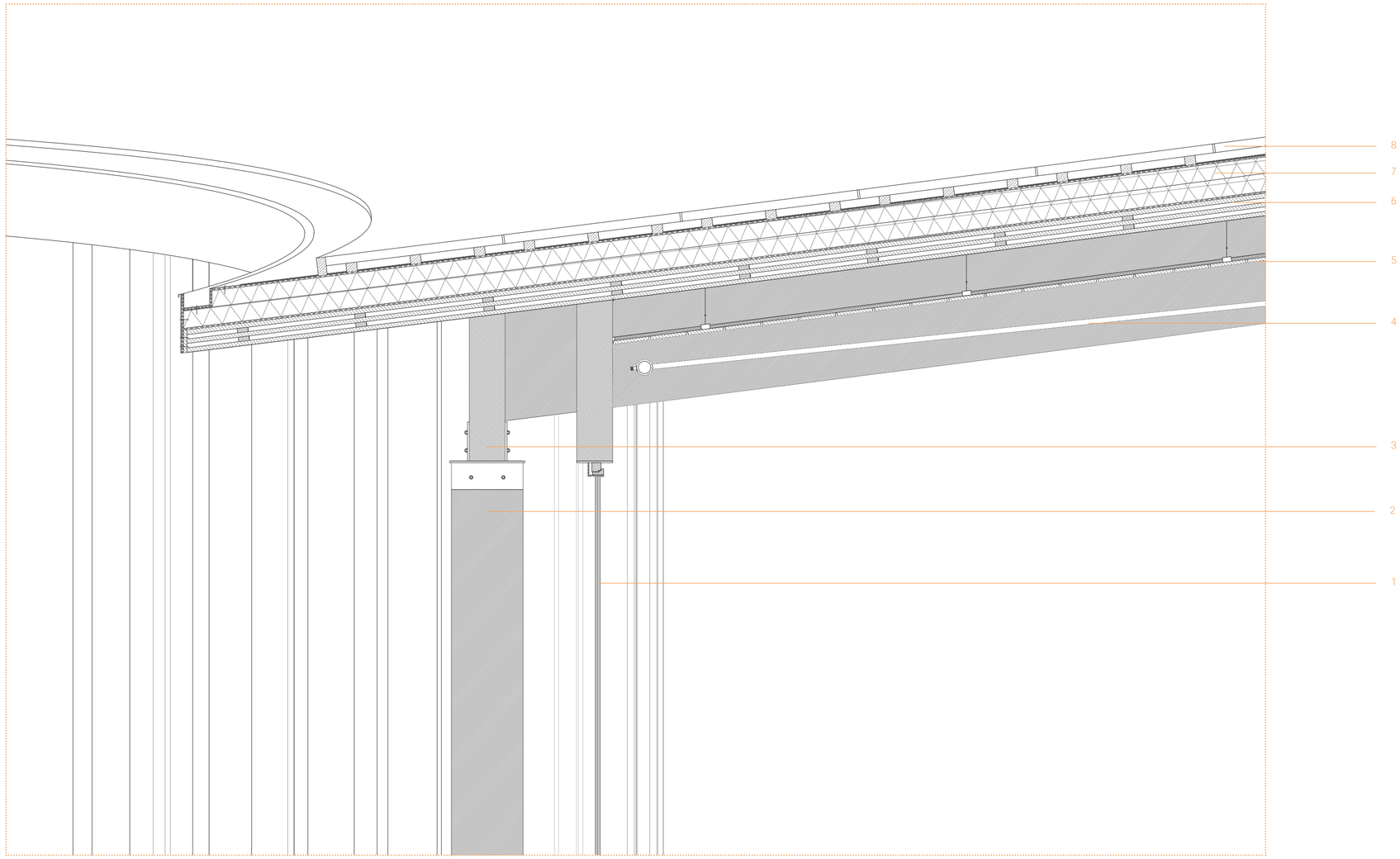
4- Viga de madera de pino de 30x60cm con tensor de acero de 2cm de diámetro.

5- Falso techo formado por tablillas de pino de 3cm de espesor con aislante acústico incorporado de 2cm de espesor.

6- Forjado de paneles de madera de pino contralaminados EGO CLT LIGHT (egoin) de 15 cm de espesor.

7- Capa de impermeabilización con lámina de EPDM, dos capas de planchas de fibra de madera de 10mm de espesor cada una y lámina de LDPE utilizada como barrera corta vapor.

8- Placas solares con estructura auxiliar curva.



Detalle 3

9- Capa de protección de grava.

10- Sustrato de 100cm de espesor (según zona).

11- Capa filtrante geotextil.

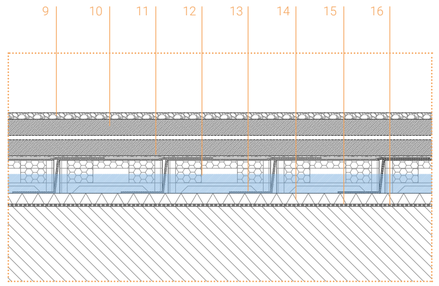
12- Aljibe de 30cm de espesor.

13- Membrana de conexión por capilaridad.

14- Capa separadora geotextil.

15- Aislamiento térmico.

16- Membrana de PVC.



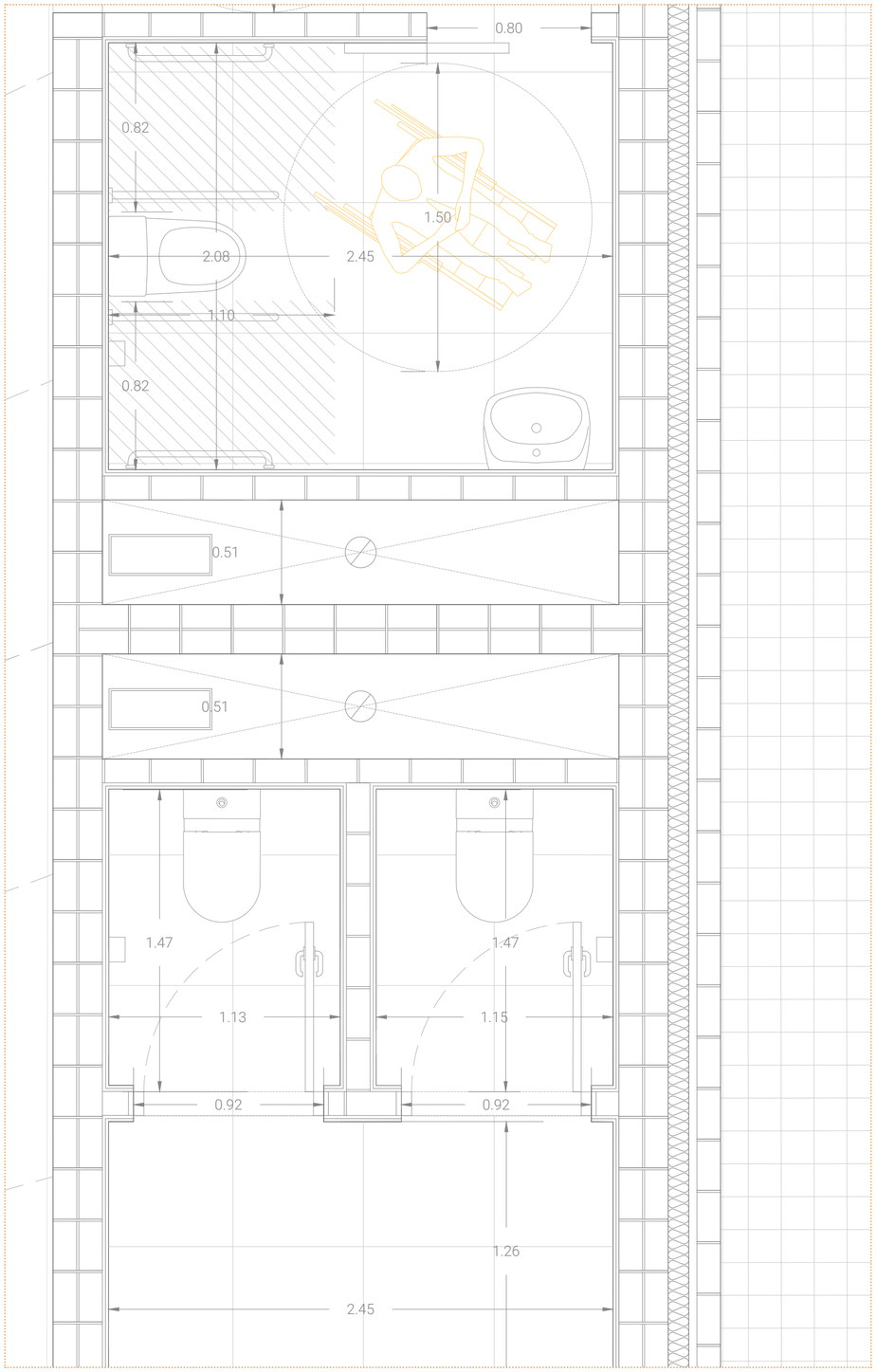
Detalle 4

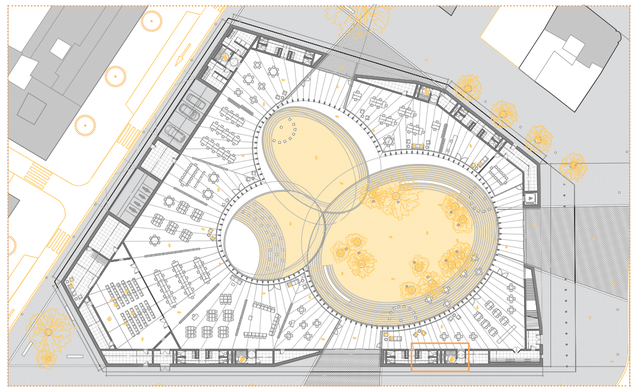
3.6

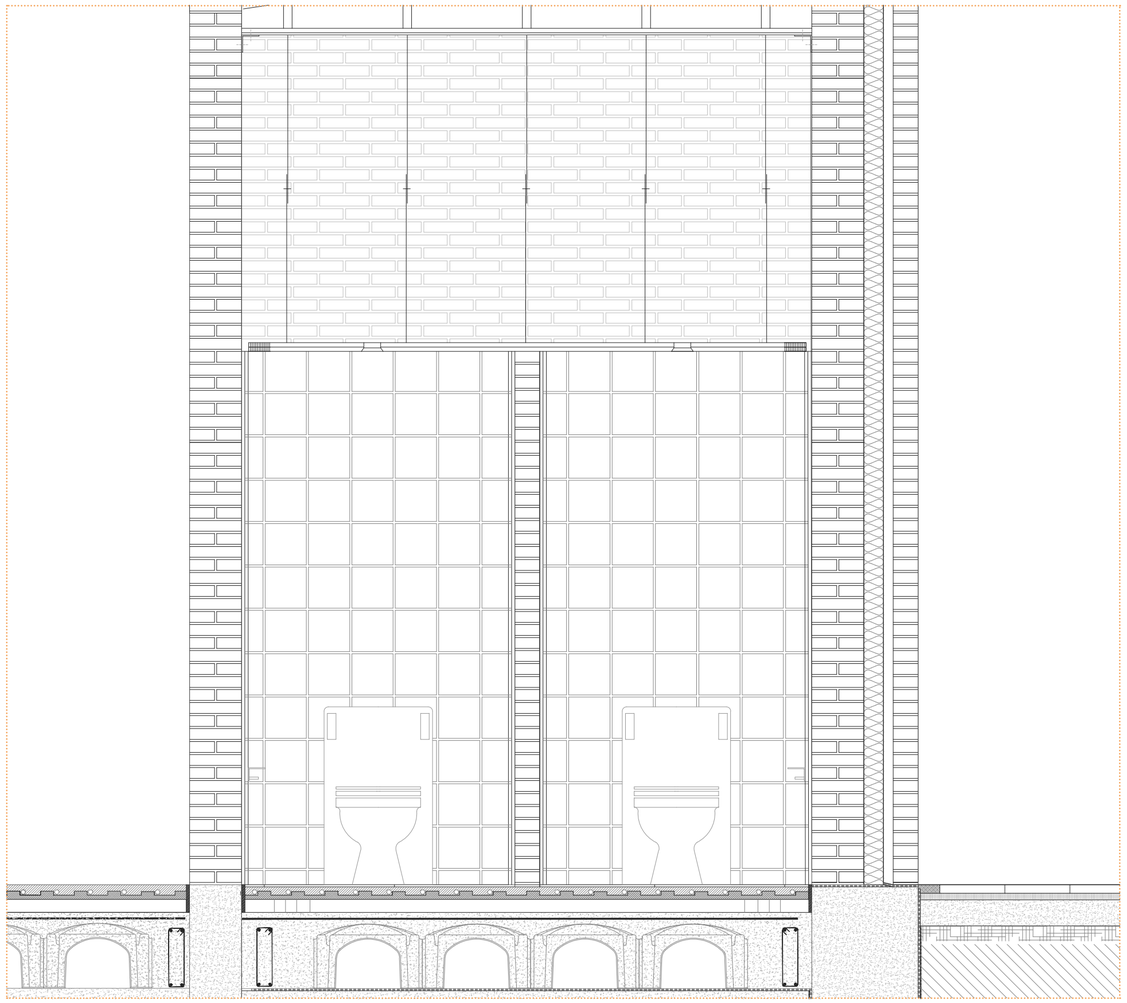
Detalle de aseos. Planta y Sección.

E: 1/20

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez





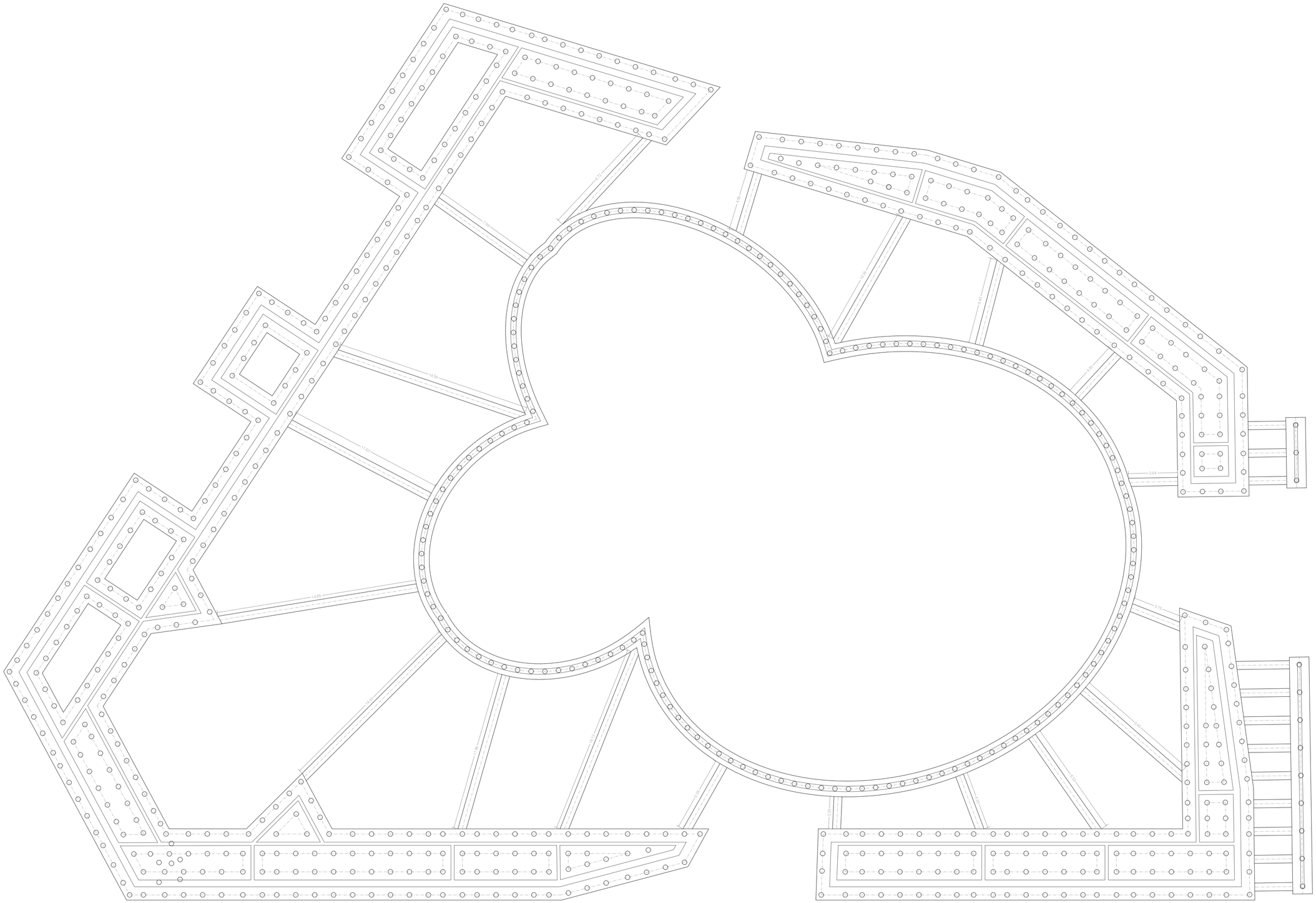


4.1

Planta de cimentación.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez



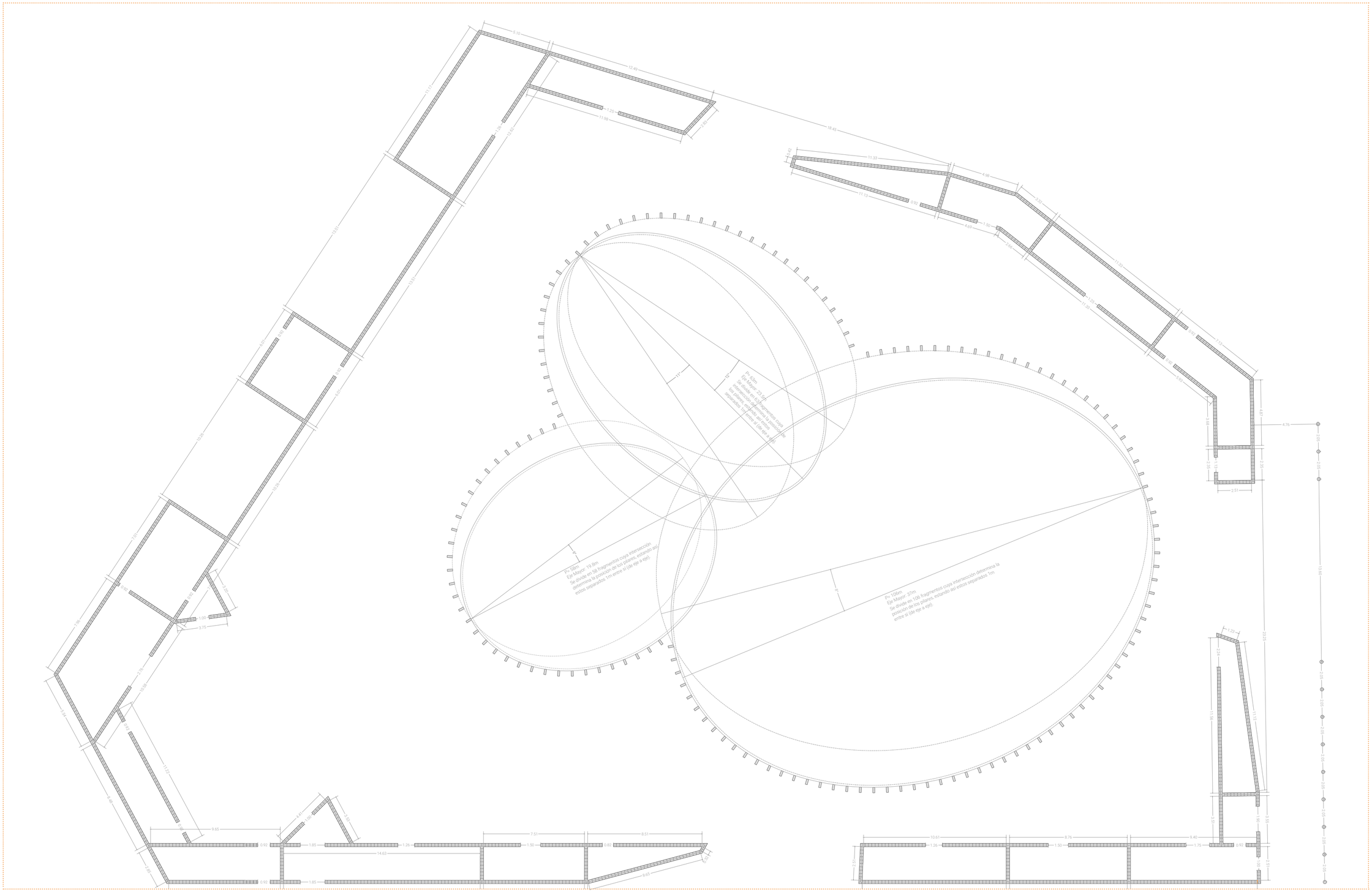
4.2

Muros y soportes. Nivel 0.0 m.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

Sección muros: 1 pie de ladrillo macizo.
Sección soportes patio: 15x40cm (h= 3,82m-11m).
Sección soportes mirador: 25cm de diámetro (h=3,80m).



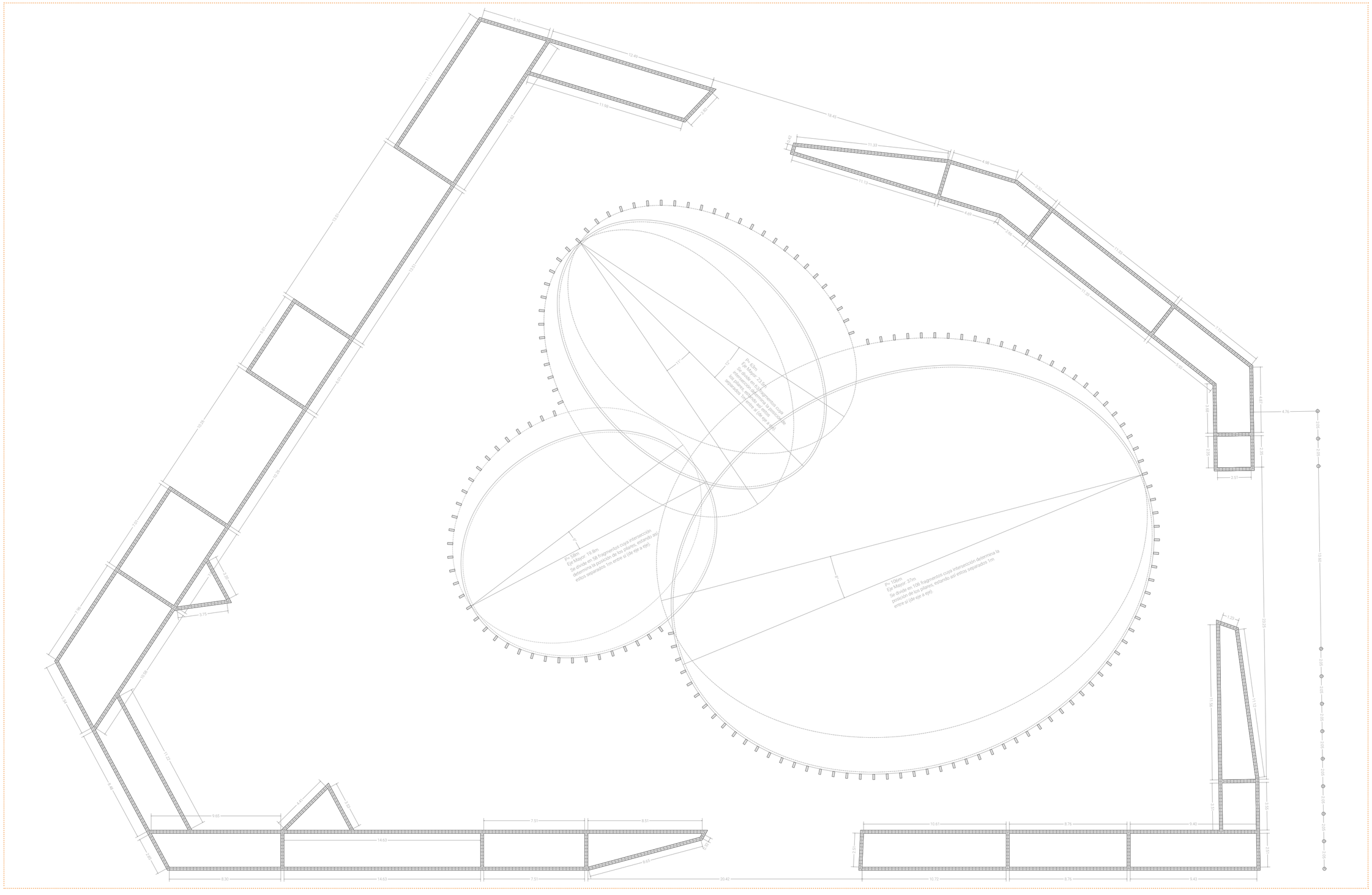
4.2

Muros y soportes. Nivel +3.00m.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

Sección muros: 1 pie de ladrillo macizo.
Sección soportes patio: 15x40cm (h= 3,82m-11m).
Sección soportes mirador: 25cm de diámetro (h=3,80m).



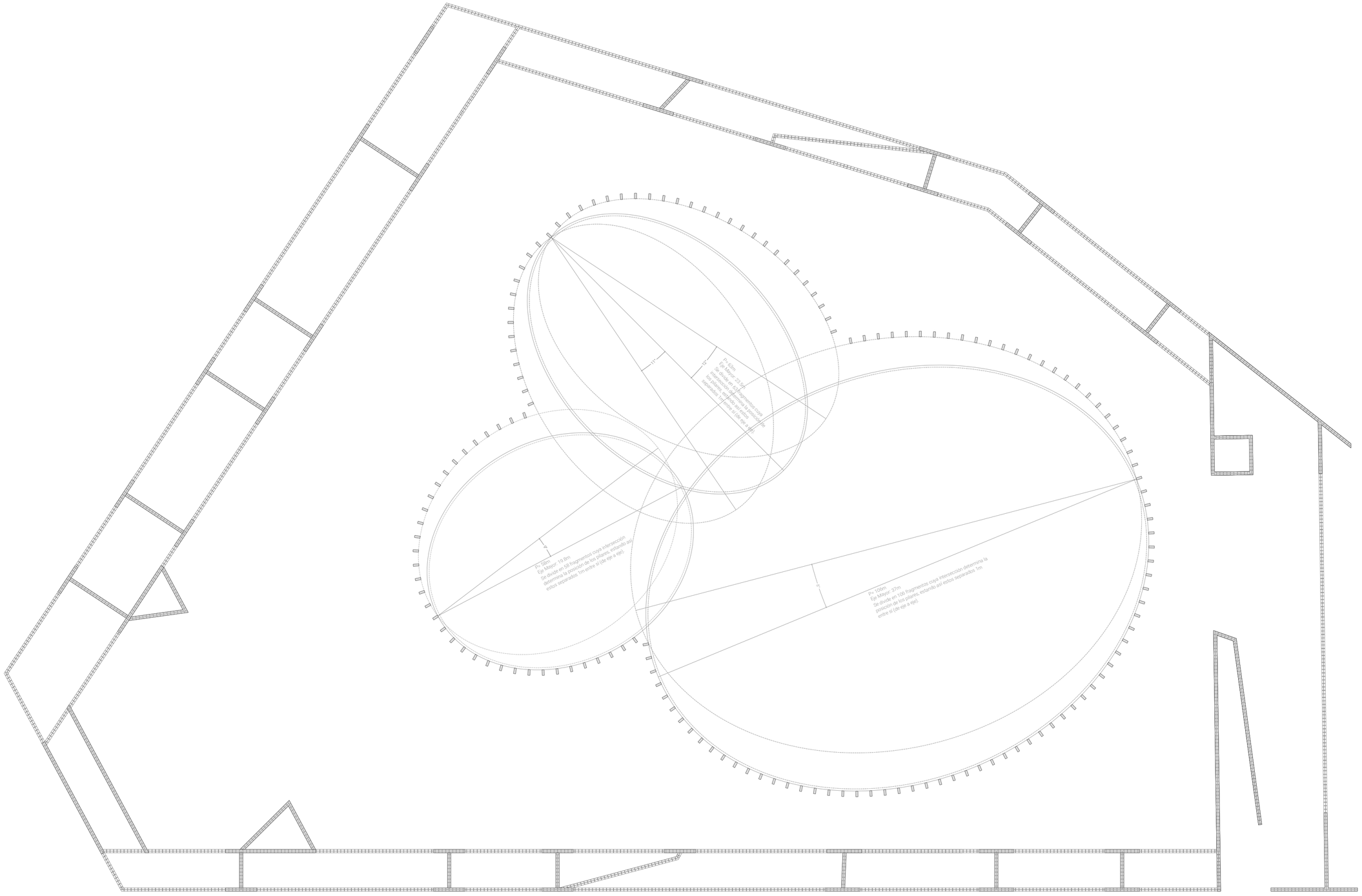
4.2

Muros y soportes. Nivel +6.00m.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

Sección muros: 1 pie de ladrillo macizo.
Sección soportes patio: 15x40cm (h= 3,82m-11m).

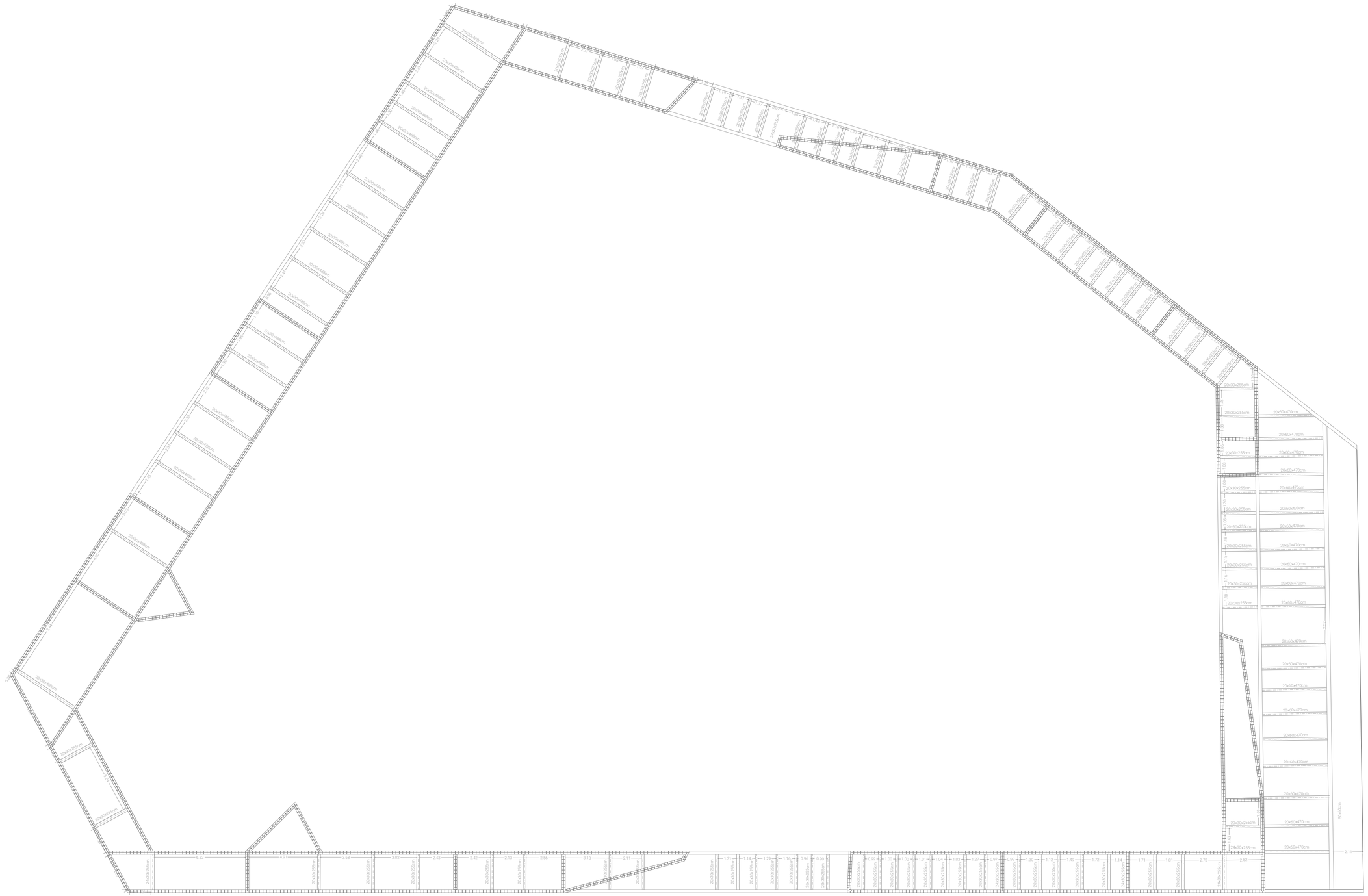


4.3

Forjado del Módulo Mirador.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez



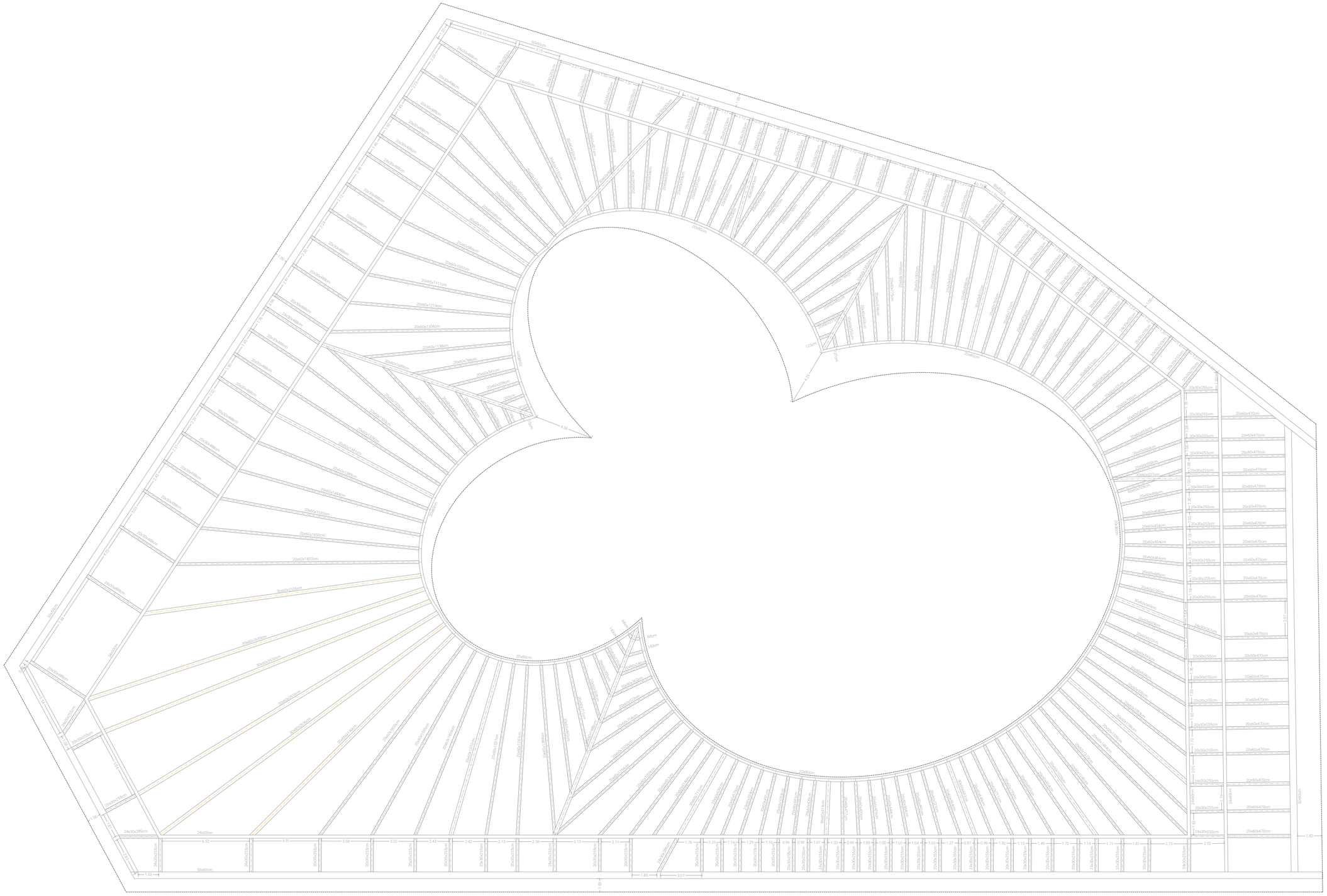
4.4

Forjado de Planta de Cubiertas.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

Vigas con tensor de acero de 2 cm de diámetro como apoyo para contrarrestar la flecha.



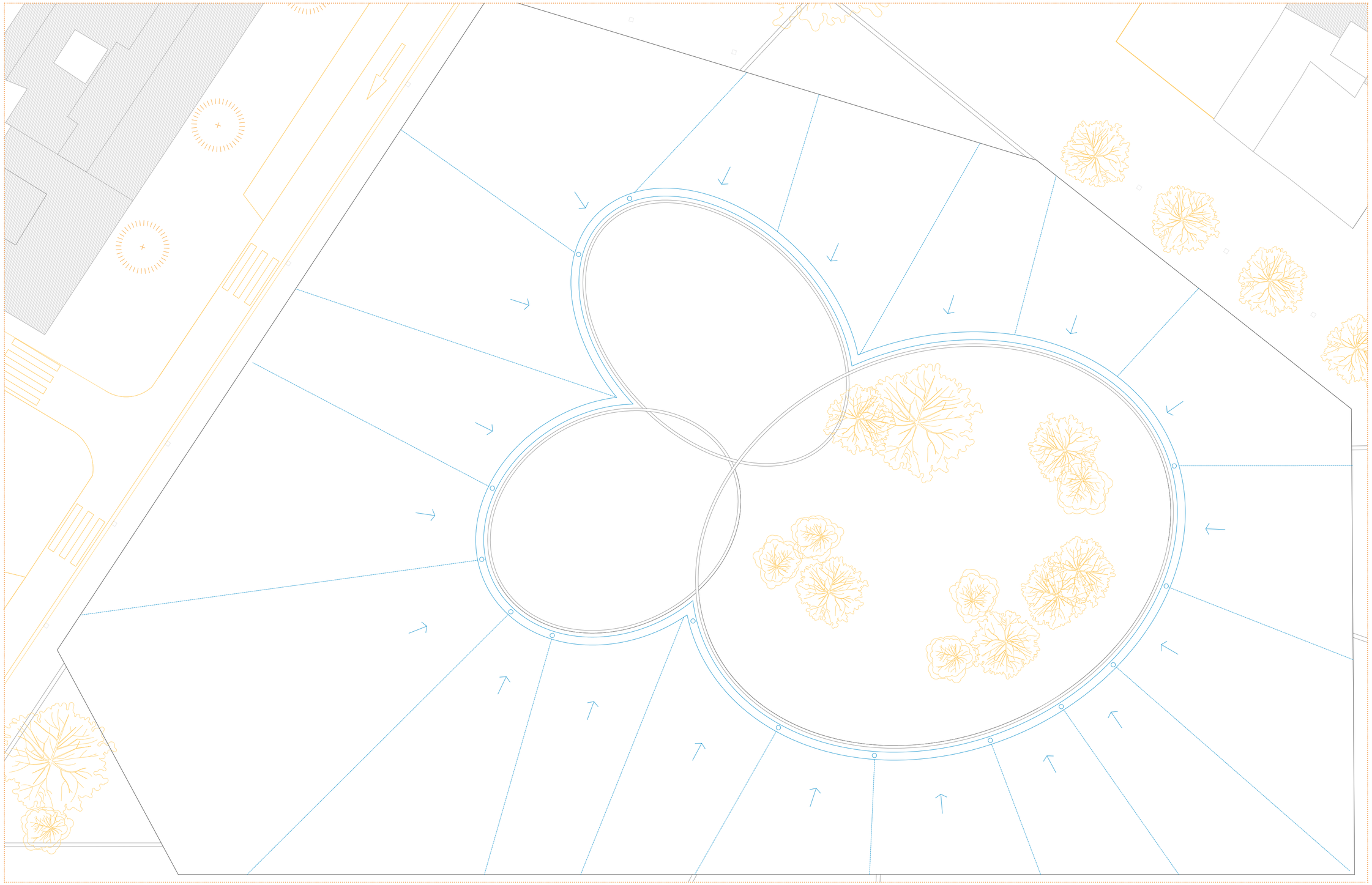
5.1

Saneamiento. Planta de Cubiertas.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

- Bajante pluviales
- Aguas pluviales
- Sentido de la pendiente



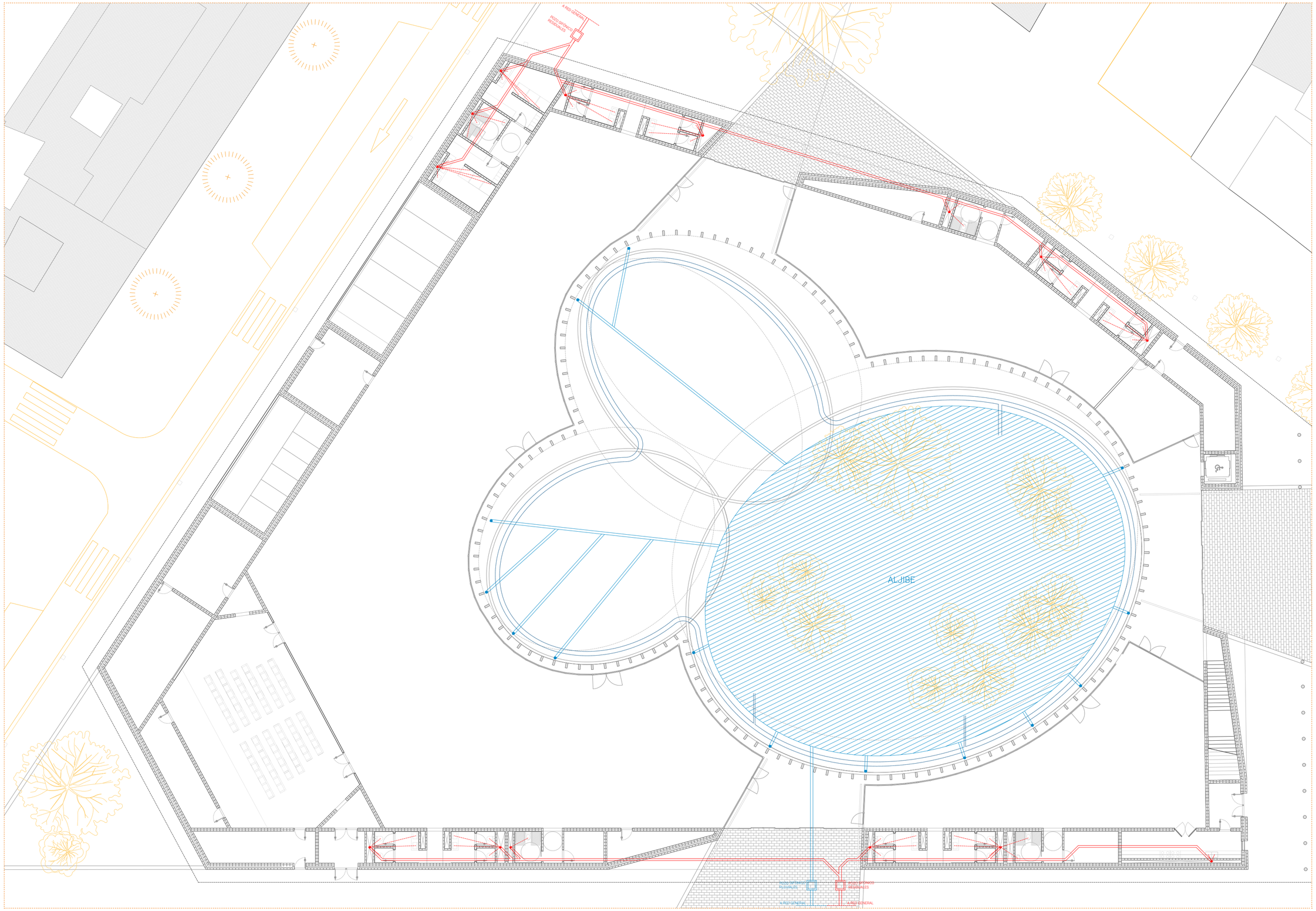
5.1

Saneamiento. Planta Baja.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

Aguas residuales
Aguas pluviales
Tubería filtrante
Bajante pluviales
Bajante residuales



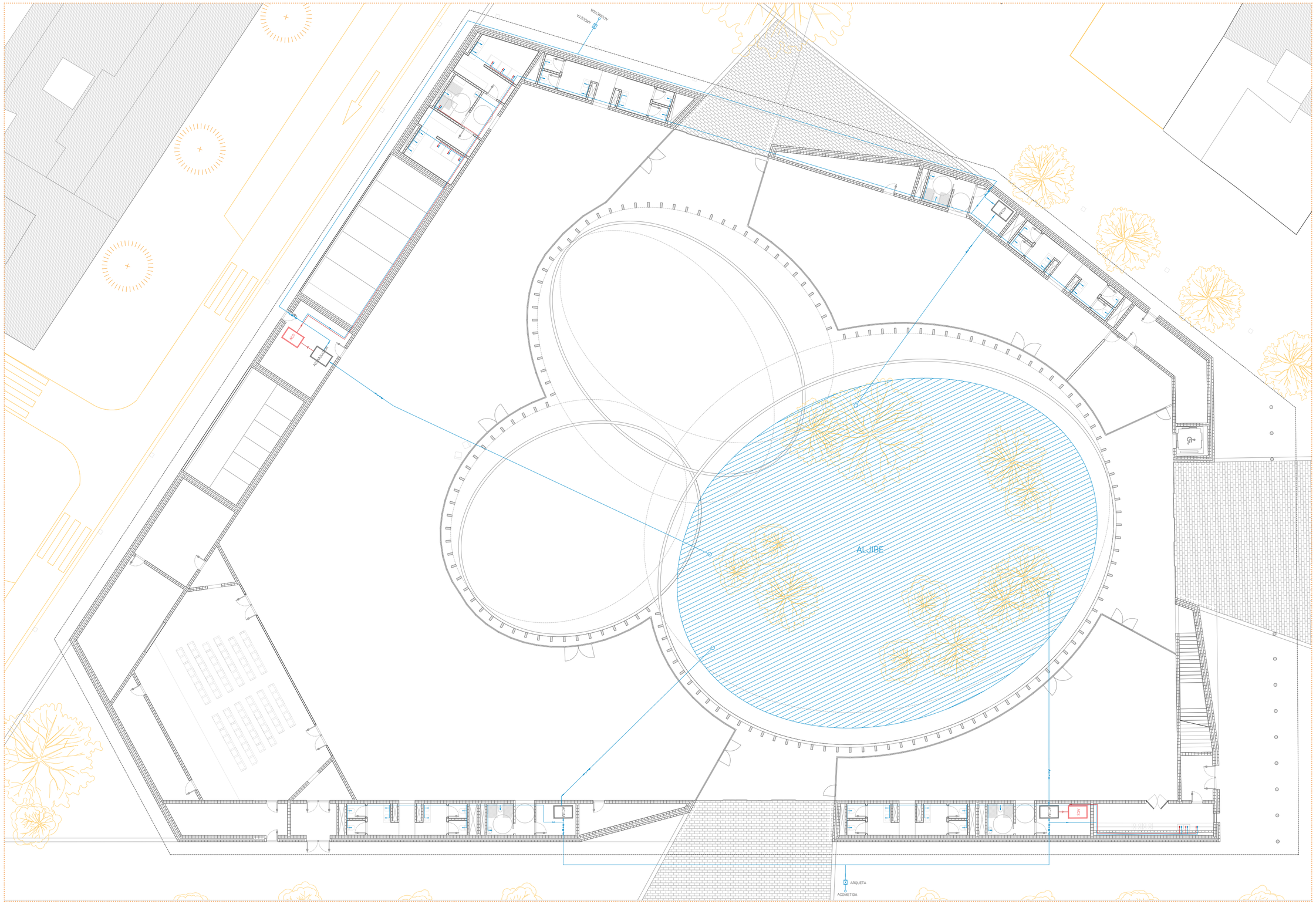
5.2

Fontanería. Planta Baja.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

Agua caliente
Agua fría
Válvula de retención
Contador
Filtro



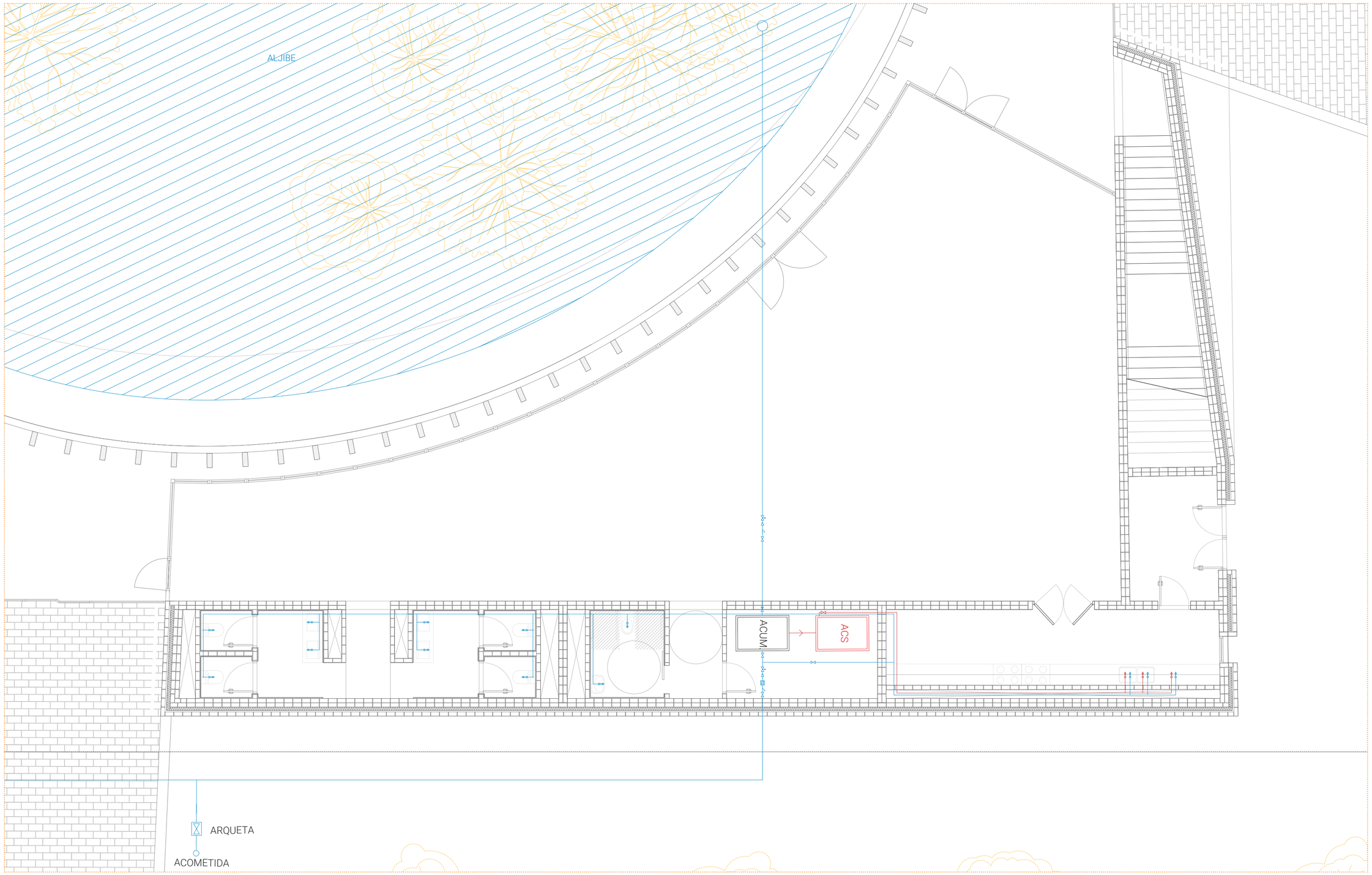
5.2

Fontanería. Planta Baja. Detalle.

E: 1/75

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

Agua caliente
Agua fría
Válvula de retención
Contador
Filtro



5.3

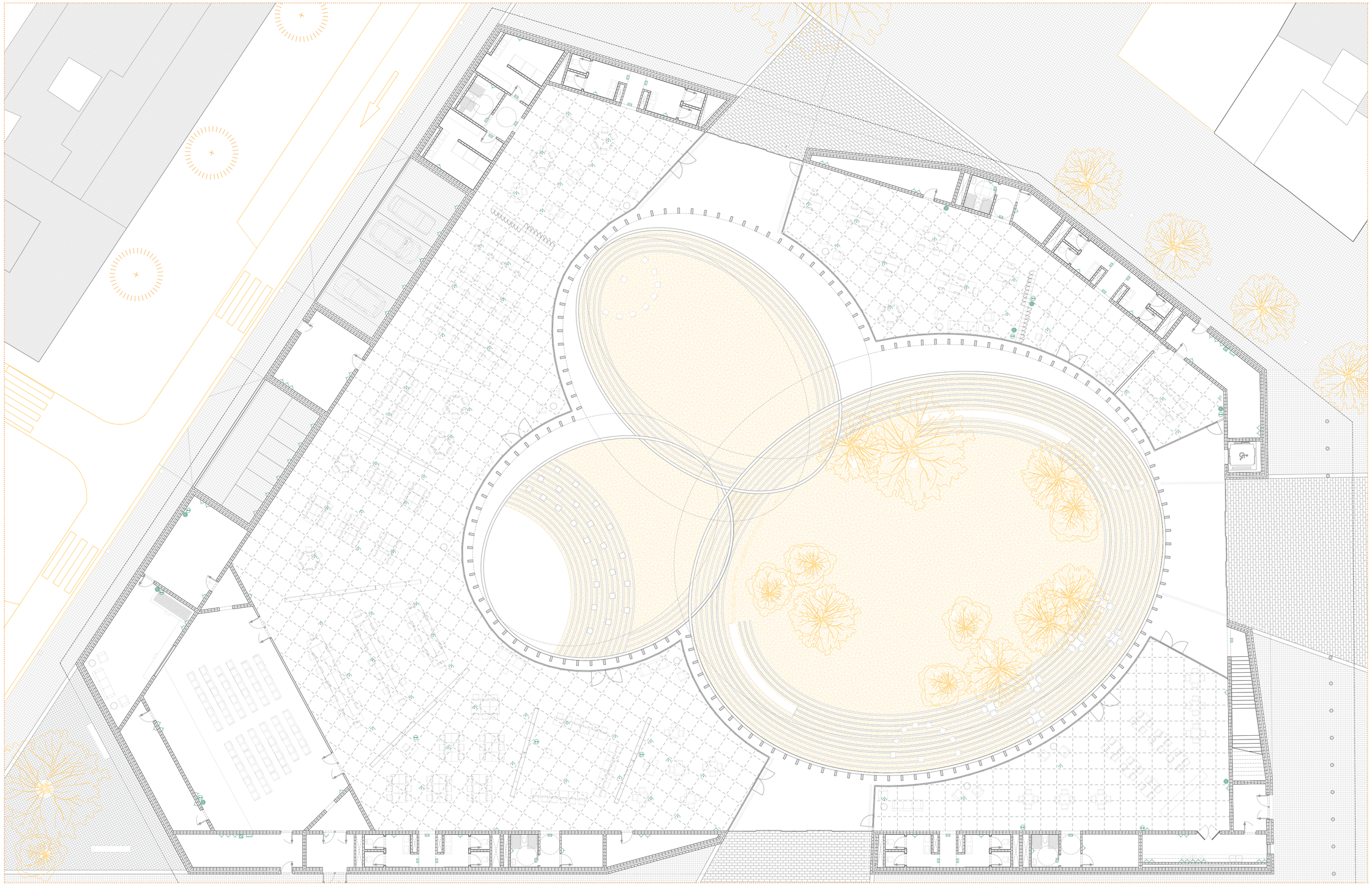
Electricidad. Electrotecnia. Planta Baja.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

* En los nodos de las canalizaciones, que están dotados de una boca superior, se instalan los accesorios que proporcionan servicios y funciones requeridos: electricidad, tomas de voz y datos, equipos de señalización, etc.

- Toma de corriente
- T.C. empotrada en suelo*
- Toma señal telefónica
- Contadores
- C.G.P.
- Toma señal SAT-TV-FM
- Detector presencia
- Red de cableado solera tecnificada*



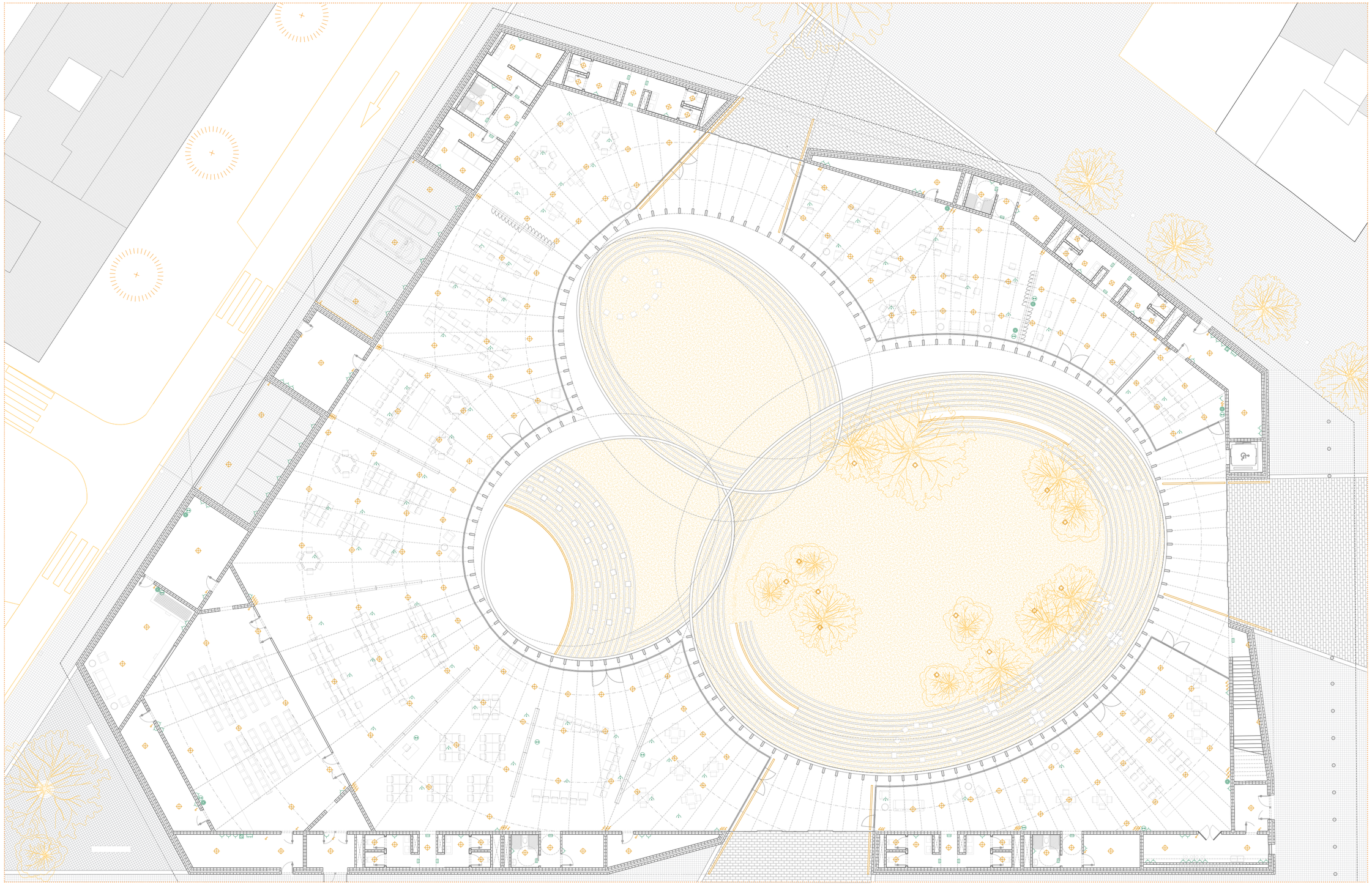
5.3

Electricidad. Electrotecnia y Luminotecnia. Planta Baja.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

- Interruptor
- Conmutador
- Luminaria puntual
- Toma de corriente
- T.C. empotrada en suelo
- Toma señal telefónica
- Contadores
- C.G.P.
- Toma señal SAT-TV-FM
- Detector presencia
- Eje luminarias

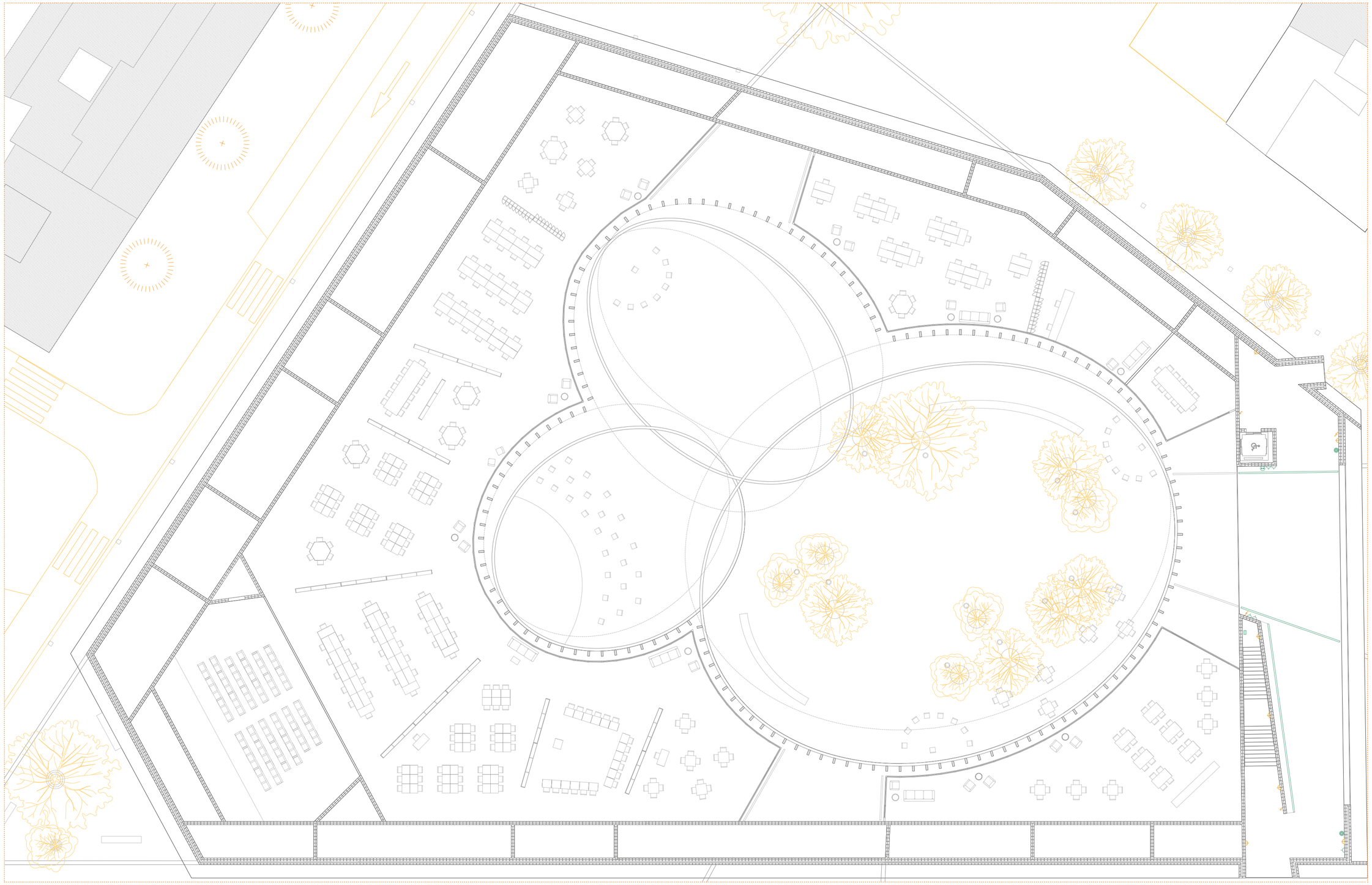


5.3

Electricidad. Electrotecnia y Luminotecnia. Planta Primera. E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

- Interruptor
- Conmutador
- Luminaria puntual
- Toma de corriente
- T.C. empotrada en suelo
- Toma señal telefónica
- Contadores
- C.G.P.
- Toma señal SAT-TV-FM
- Detector presencia
- Eje luminarias



5.3

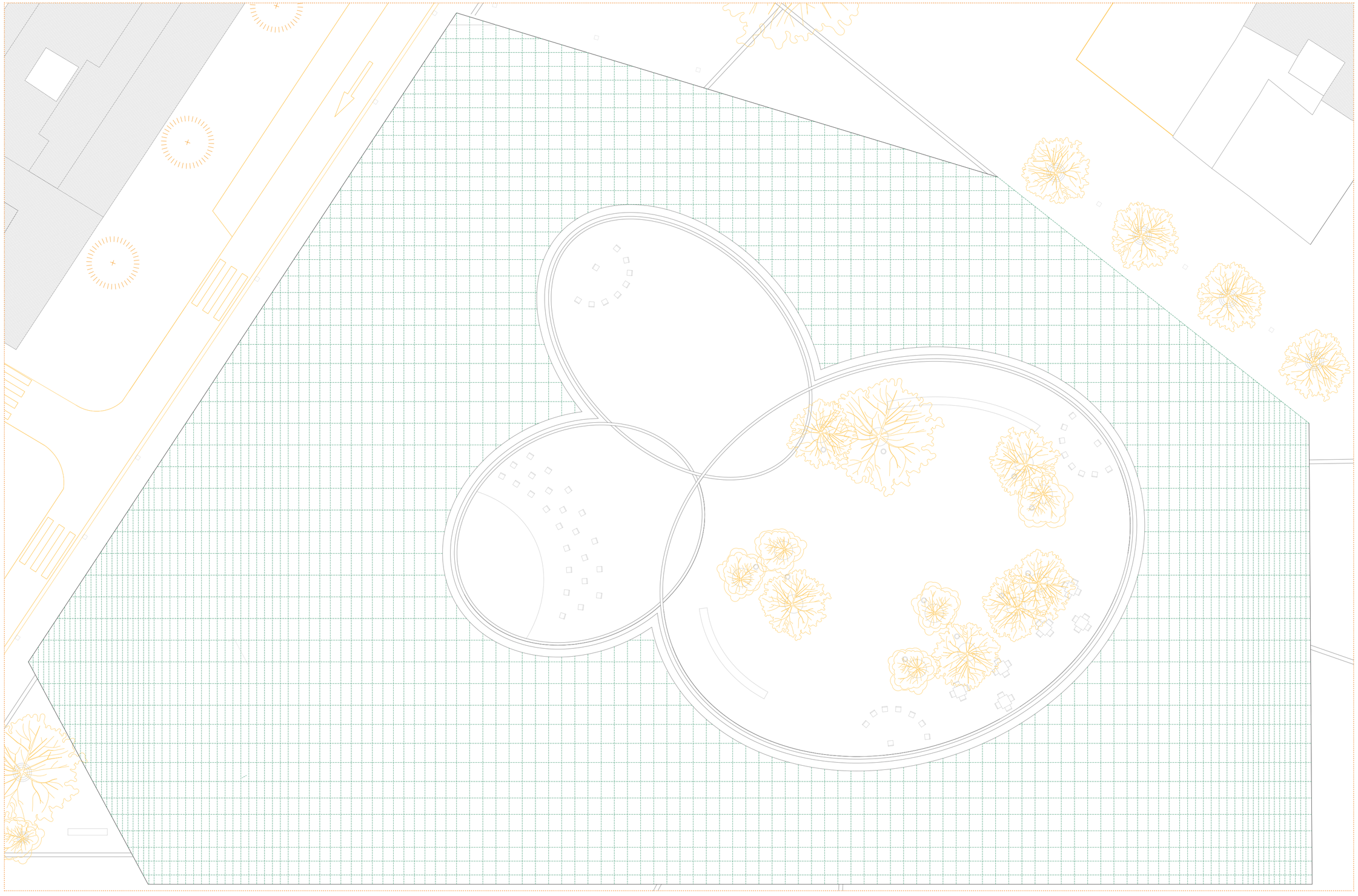
Electricidad. Planta de Cubiertas.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

* Los placas solares que ocupan toda la superficie de la cubierta se instalan con el objetivo de conseguir el autoabastecimiento eléctrico mediante energía solar. Estas placas se colocan con una estructura auxiliar curva que permite adaptar la disposición a la forma de la cubierta.

--- Placas solares



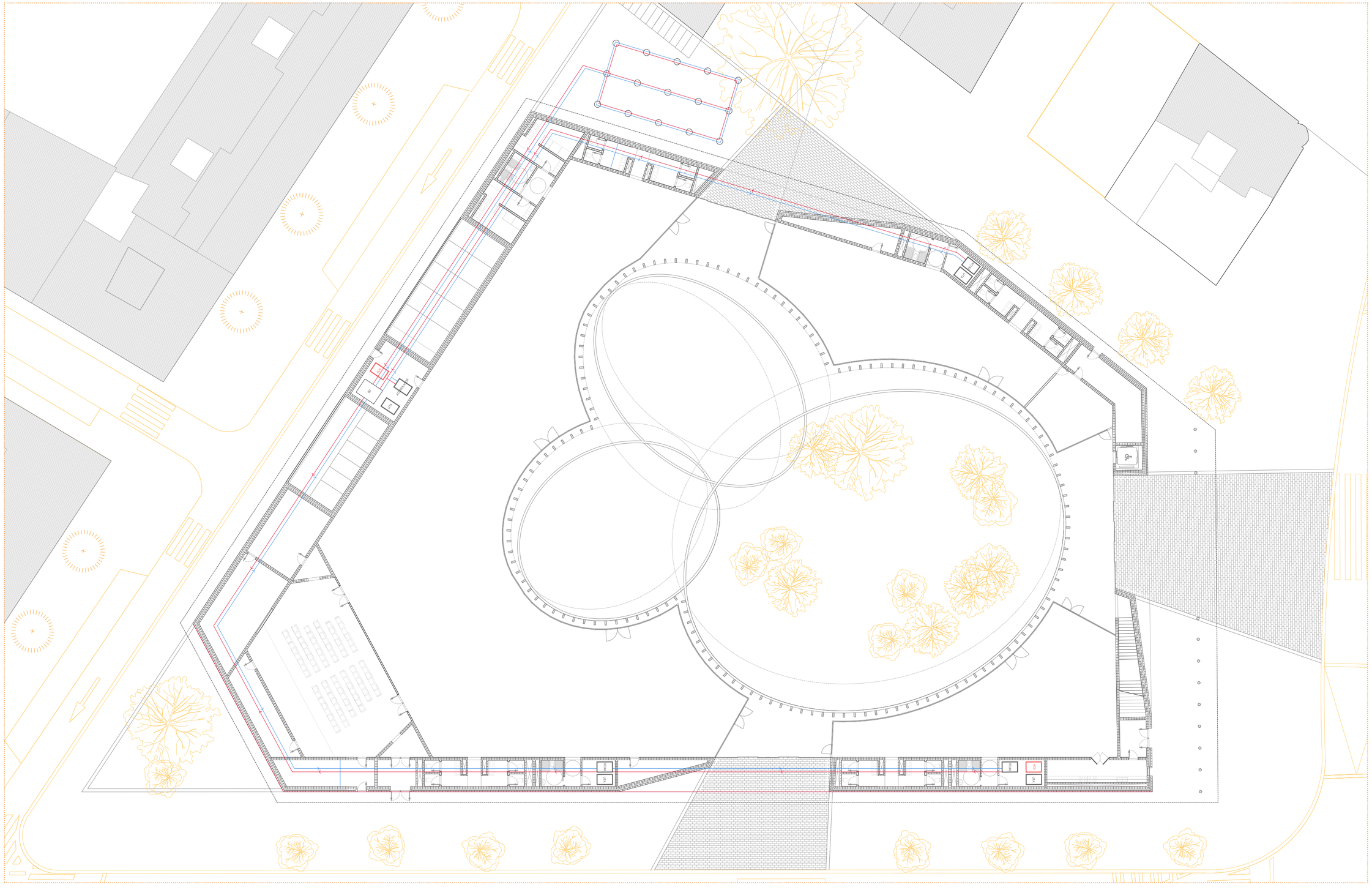
5.4

Climatización. Geotermia. Planta Baja.

E: 1/250

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

- Bomba de calor geotérmica
- Acumulador de inercia
- Acumulador ACS
- UTA
- Conducto geotermia ida
- Conducto geotermia vuelta
- Pozos geotérmicos



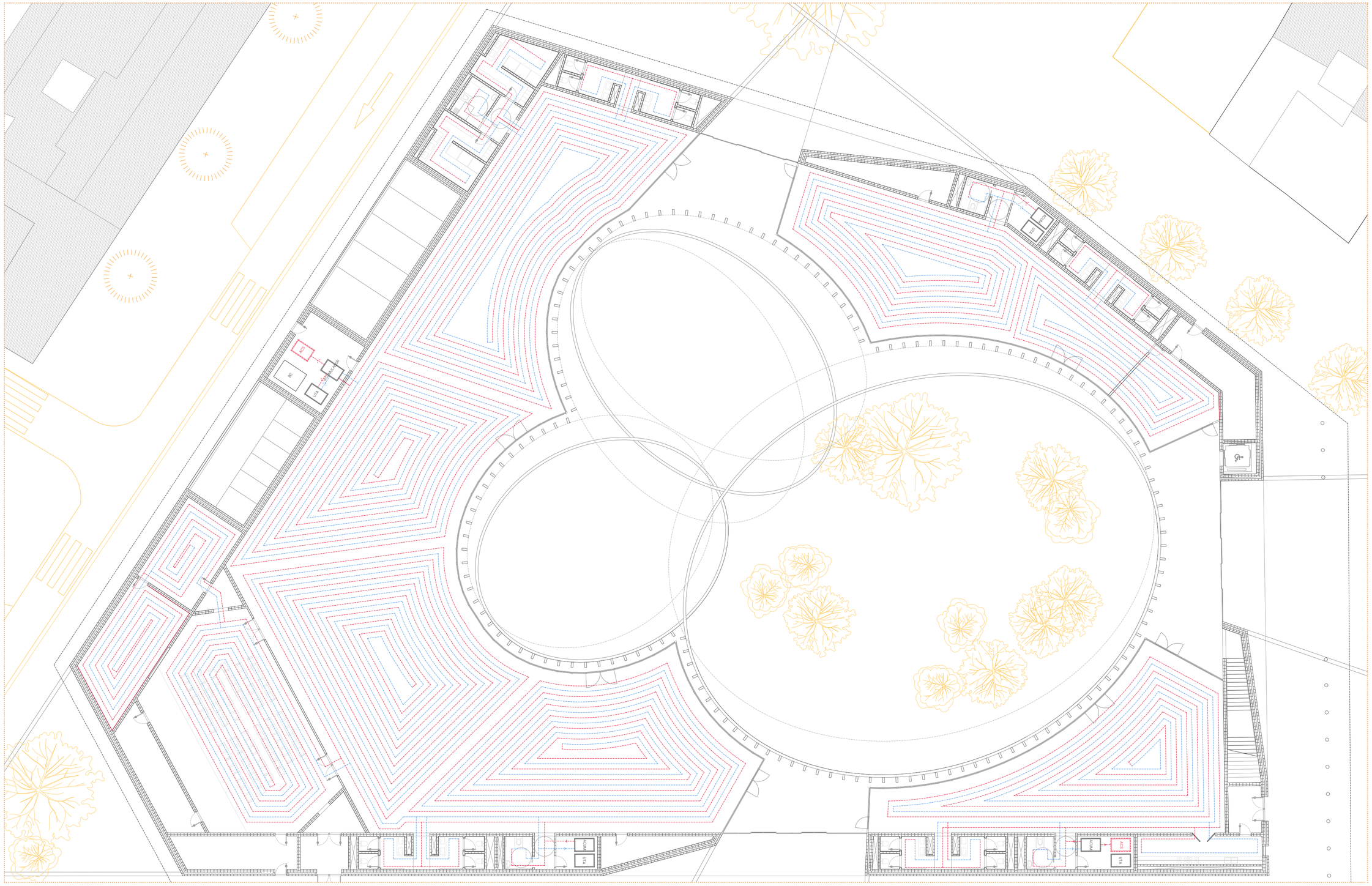
5.4

Climatización. Planta Baja. Suelo radiante.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

- Bomba de calor geotérmica
- Acumulador de inercia
- Acumulador ACS
- UTA
- Conducto fluido refrigerante ida
- Conducto fluido refrigerante vuelta



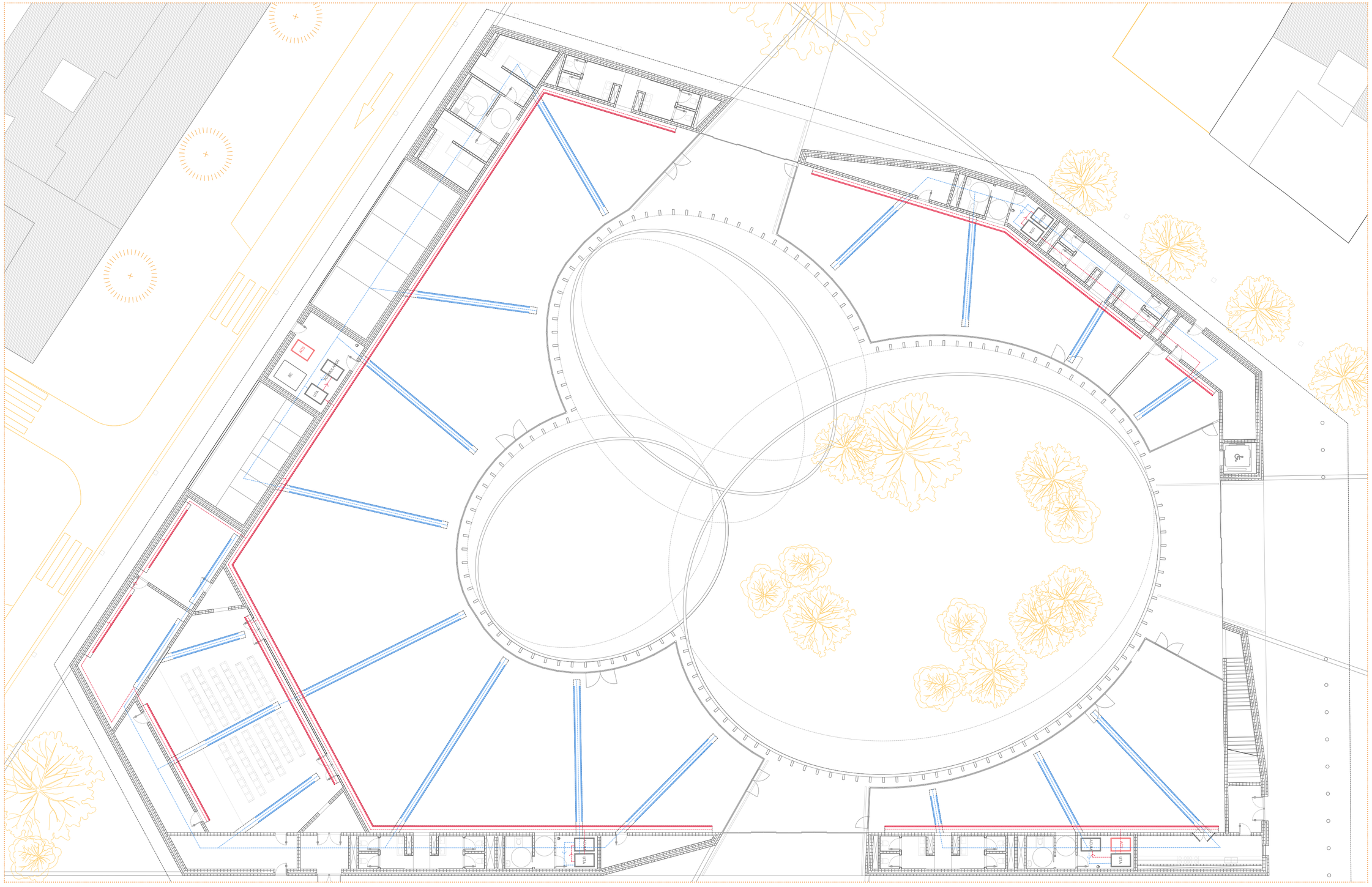
5.4

Climatización. Planta Baja. Conductos.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

- Bomba de calor geotérmica
- Acumulador de inercia
- Acumulador ACS
- UTA
- Conducto climatización ida
- Conducto climatización retorno
- Difusor impulsión
- Rejilla extracción
- Conducto visto



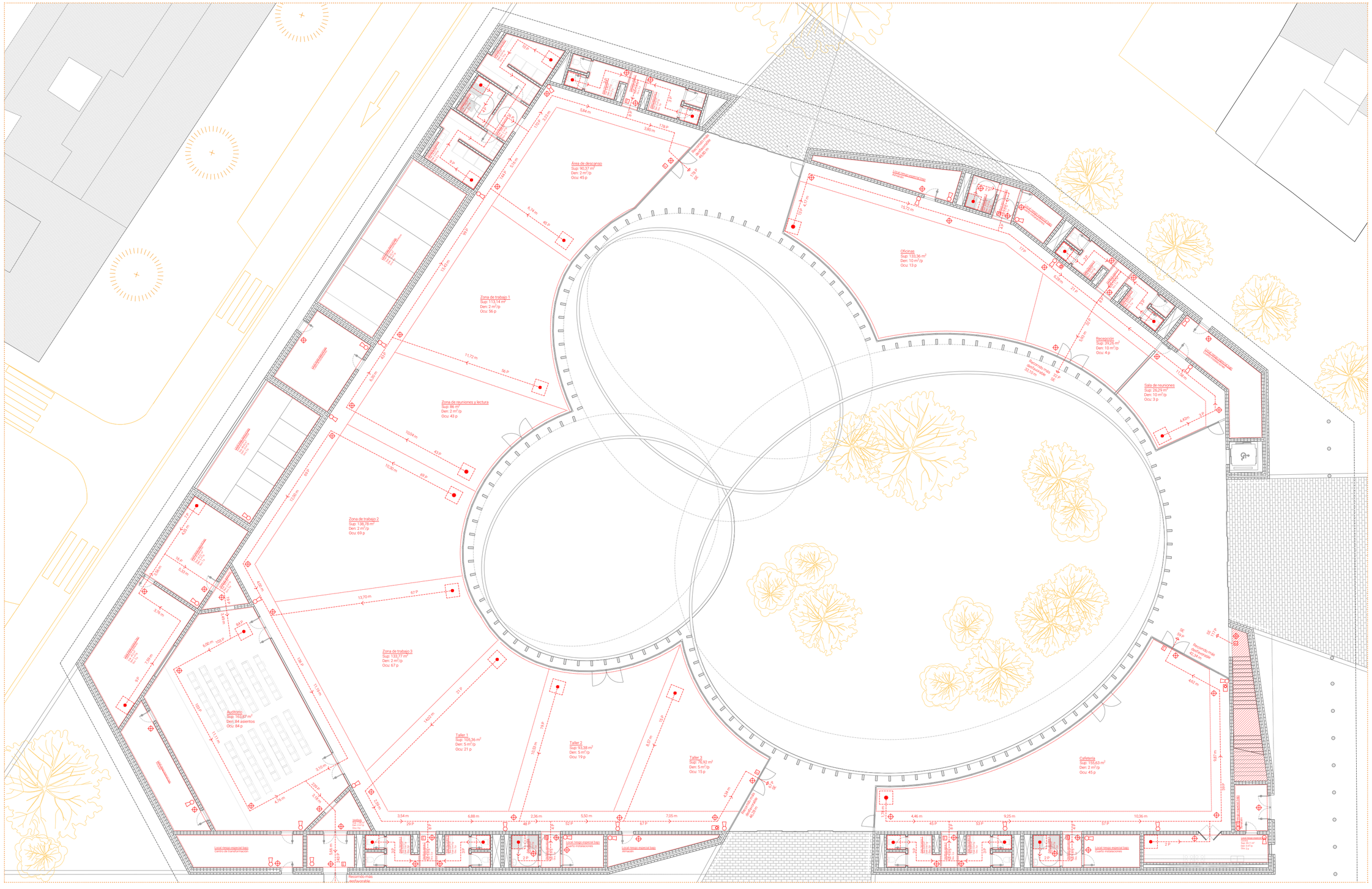
5.5

Cumplimiento del DB-SI. Planta Baja.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

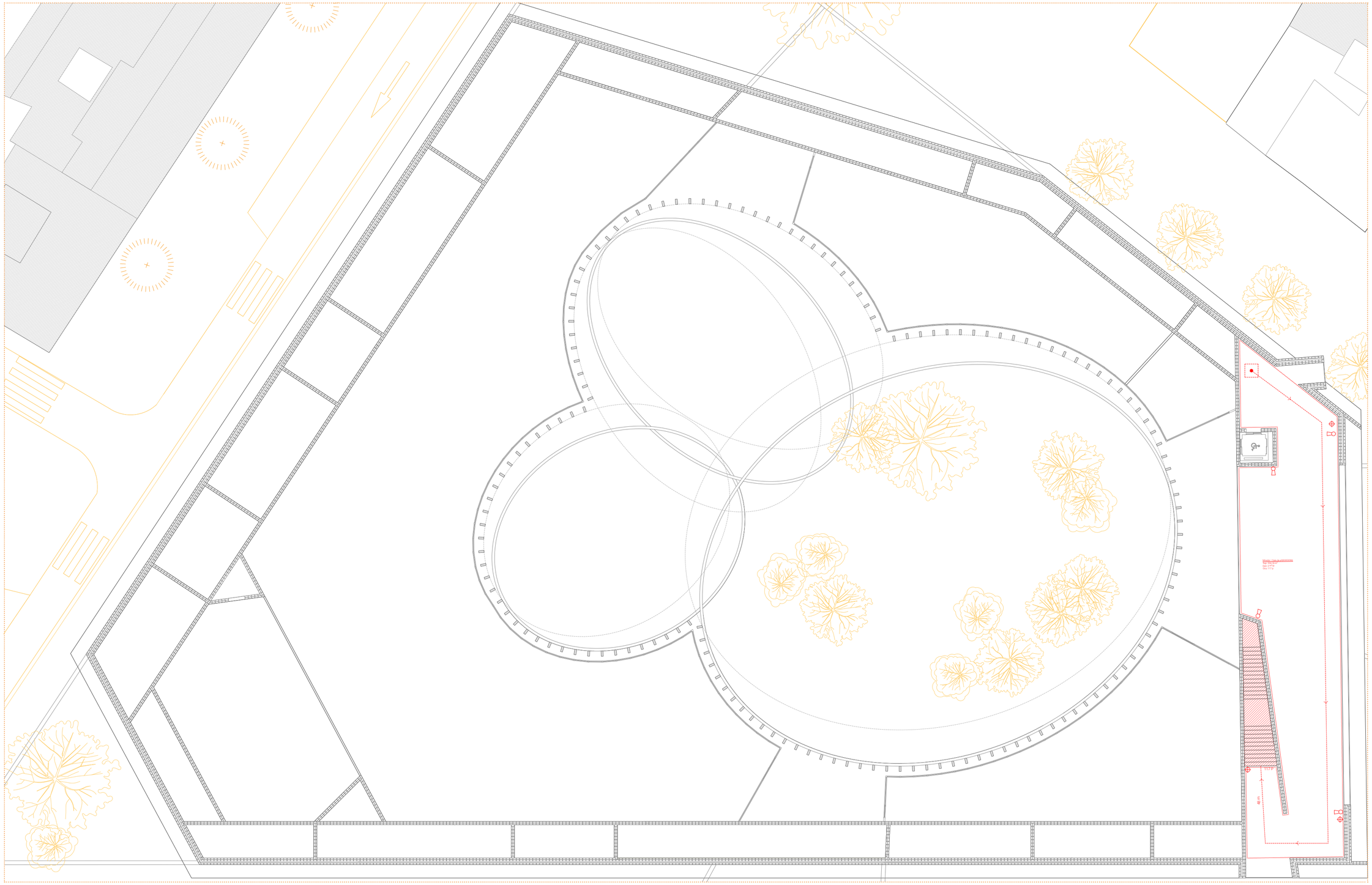
- Origen de evacuación
- Recorrido de evacuación
- Luminaria de emergencia
- Origen más desfavorable
- Extintores
- B.I.E.
- Señal de emergencia
- Salida del edificio



5.5

Cumplimiento del DB-SI. Planta Primera.

E: 1/200

Green Building Council del Mediterráneo Ángela Mañas Sánchez

- Origen de evacuación
- Recorrido de evacuación
- Luminaria de emergencia
- Origen más desfavorable
- Extintores
- B.I.E.
- Señal de emergencia
- Salida del edificio