

Centro  
Cultural  
**Castellana**



TRABAJO DE FIN DE MÁSTER  
**RAMIRO PÉREZ TOLEDO**

TUTORES:  
R. HERNANDO - A. RODRÍGUEZ - A. GÓMEZ NIETO

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CURSO 2021-2022

## ÍNDICE

- 00. Introducción
- 01. Estudio previo
  - 01.1 Reseña histórica
  - 01.2 Antecedentes
  - 01.3 Diagnóstico
  - 01.4 Justificación de programa
- 02. Propuesta
  - 02.1 Espacio público
  - 02.2 Estrategias de composición
  - 02.3 Programa
  - 02.4 Planimetría
  - 02.5 Estructura
  - 02.6 Construcción
  - 02.7 Instalaciones y servicios

## 00. Introducción

El entorno en que nos situamos para llevar a cabo este proyecto es un punto estratégico en la ciudad de Madrid. Lo que alguna vez fue extramuros, vio como la ciudad se iba acercando poco a poco, tímidamente al principio, para terminar siendo engullido por ella y ser hoy una de sus centralidades más fuertes.

AZCA, acrónimo del poco elegante nombre de *Asociación Mixta de Compensación de la Manzana A de la Zona Comercial de la Avenida del Generalísimo*, tardó mucho en consolidarse. Tras sucesivos intentos de urbanizarla, hace casi 100 años, no adquiere su impronta actual hasta fines de los años 80 con la construcción de sus icónicos rascacielos de oficinas.

En la actualidad, es una zona que presenta numerosos desafíos. Los intentos de mejorarla han sido muchos pero muy aislados, y es necesaria una transformación más profunda.

Algunos de sus problemas son derivados de su morfología. Como resultado de su largo proceso de construcción y de los cambios sobre el proyecto original, la pieza urbana tiene un difícil funcionamiento. Es un complejo laberinto de pasajes subterráneos y elevados, rampas, escaleras y túneles.

Otros son producto de su segregación de usos. Durante el día es una bulliciosa zona de oficinas y servicios, pero por la noche pasa a ser zona de ocio nocturno y ha sido foco de problemas de convivencia.

En el año 2021 se convoca un concurso internacional de reforma de la manzana de AZCA bajo el nombre de RenAZCA. En paralelo, se propone desde la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Alcalá realizar allí el Trabajo de Fin de Máster del itinerario de Urbanismo.

El presente trabajo es resultado de ello.

Esta propuesta busca devolverle a AZCA un poco de la escala humana que ha perdido, y recuperar para el usuario el disfrute de sus espacios públicos. Para ello se propone un Centro Cultural en el corazón de la manzana, relacionándose con el parque y potenciando su disfrute.

El edificio es una pieza fluida que se desarrolla en horizontal, contradiciendo la lógica vertical del conjunto en el que cada edificio es una entidad independiente de su entorno, sin relación con la calle.

Intenta coser la brecha formada por los diferentes niveles, sirviendo de nexo entre el este y el oeste de AZCA, y busca ser un atractor para nuevos visitantes, pero también mejorar el día a día de sus miles de usuarios asiduos.

Bienvenidos al Centro Cultural Castellana.



## 01. Estudio previo

### 01.1 Reseña histórica

El hoy Paseo de la Castellana es desde hace siglos el eje más representativo de la ciudad de Madrid.

Recorre el antiguo cauce del Arroyo Abroñigal, y fue el límite este de la ciudad dentro de la Cerca de Felipe IV. Los Paseos del Prado y de Recoletos, junto con el Parque del Retiro, eran el conjunto en torno al cual se concentraba la aristocracia Madrileña.

Es a través de este eje que comienza a expandirse la ciudad en sentido norte-sur. En el plano de Espinosa de os Monteros de 1769 se puede ver esta expansión a través del Tridente Barroco, con las 3 avenidas que nacen de la plaza de Carlos V hacia el Río Manzanares.

En el plano de Francisco Coello de 1848 puede apreciarse una primera extensión hacia el norte, con la adición del Paseo de las Delicias de Isabel II al norte de Recoletos.

Solo una década después es aprobado el Ensanche de Madrid, conocido con Plan de Castro. Este planteo rompe definitivamente la Cerca de Felipe IV y utiliza el Eje Castellana como director para expandir la ciudad de forma radial, con manzanas en damero hacia el norte, el sur y el este de la ciudad.

Los nuevos límites de la ciudad quedan marcados por el Paseo de Ronda, justo al sur de la manzana de AZCA.

1622-1635

Antonio Mancelli



1656

Pedro Texeira



1769

Antonio Espinosa  
de los Monteros



1785

Tomás López



1848

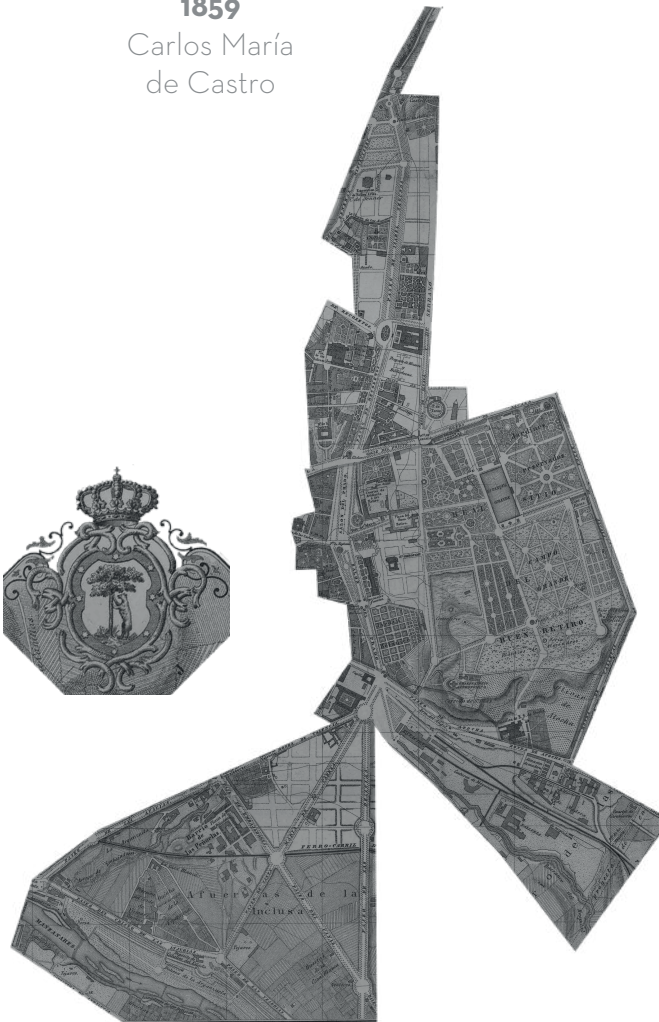
Francisco Coello

PLANO DE MADRID



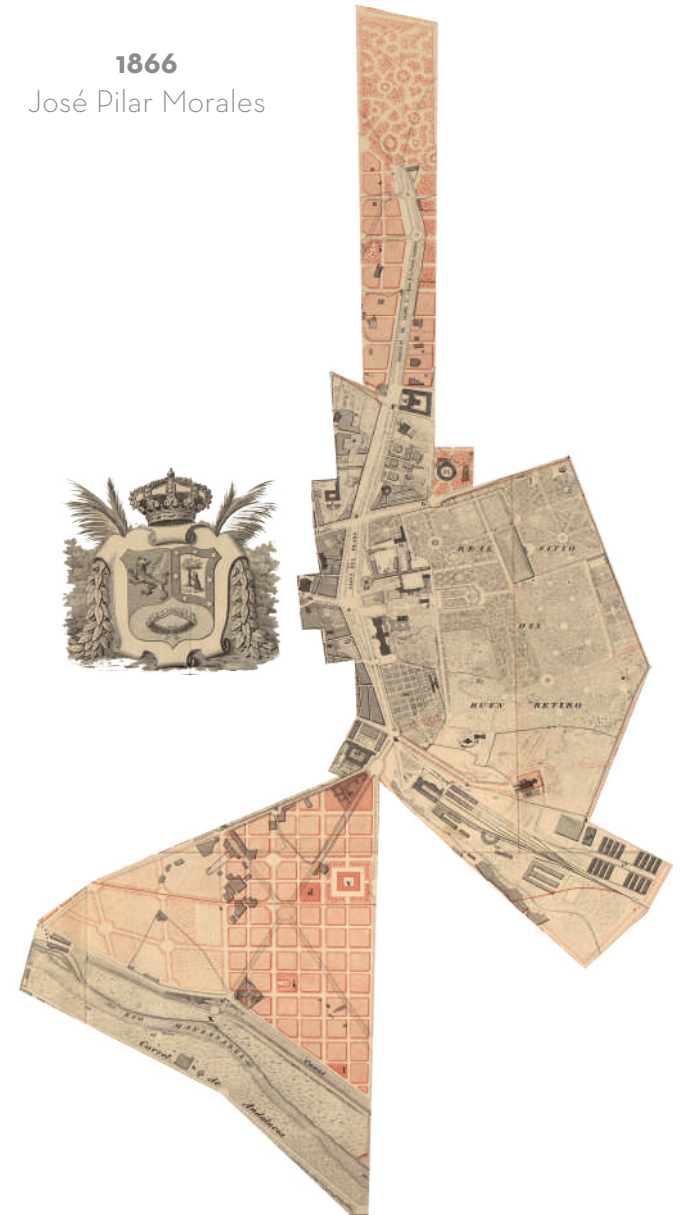
1859

Carlos María de Castro



1866

José Pilar Morales



## 01.2 Antecedentes

A

1929

Concurso para la Ordenación del Extrarradio de Madrid

Primer Premio:  
Desierto

Propuesta destacada:  
Secundino Zuazo + Hermann Jansen

1933

Demolición Hipódromo de la Castellana

1942

Inauguración Nuevos Ministerios

A

1929

Zuazo + Jansen

Su propuesta de ordenación para la ciudad de Madrid, plantea el crecimiento de la ciudad hacia el norte, prolongando el Paseo de la Castellana

### Características

- Propone un eje principal en dirección norte-sur, cortado por vías transversales
- Fuerte simetría
- Grandes extensiones verdes a ambos lados del eje central
- Coloca la estación de Chamartín cerca de su emplazamiento actual

- 1 - Estación de Chamartín
- 2 - Music Hall
- 3 - Sala de exposiciones
- 4 - Hotel

0 500 1000 m



1946

Aprobación del Plan General de Ordenación de Madrid

Autor: Pedro Bidagor Lasarte

B

1947-48

Proyecto de Ordenación Urbana de la prolongación de la Avenida del Generalísimo

1951

Proyecto de continuación de la Avenida del Generalísimo al norte

B

1947-48

Junta de Reconstrucción de Madrid

Enmarcado en el PGOU de Madrid de 1946, este proyecto busca realizar al fin la prolongación del Eje Castellana, que seguía trunco en el Paseo de Ronda.

#### Características

- Adopta el eje principal en dirección norte-sur, cortado por vías transversales del proyecto de Zuazo + Jansen
- Divide el área de intervención en polígonos, y queda definida el área del futuro AZCA (en rojo) como zona comercial
- Continúa el trazado de manzana cerrada del Ensanche de Castro
- Marca los cruces principales con plazas - rotonda





1954

Concurso para la Zona Comercial de la Avenida del Generalísimo

Primer Premio: Antonio Perpiñá

1964

Aprobación del Plan de Ordenación de la Zona Comercial de la Avenida del Generalísimo

1968

Inicio de obras en AZCA



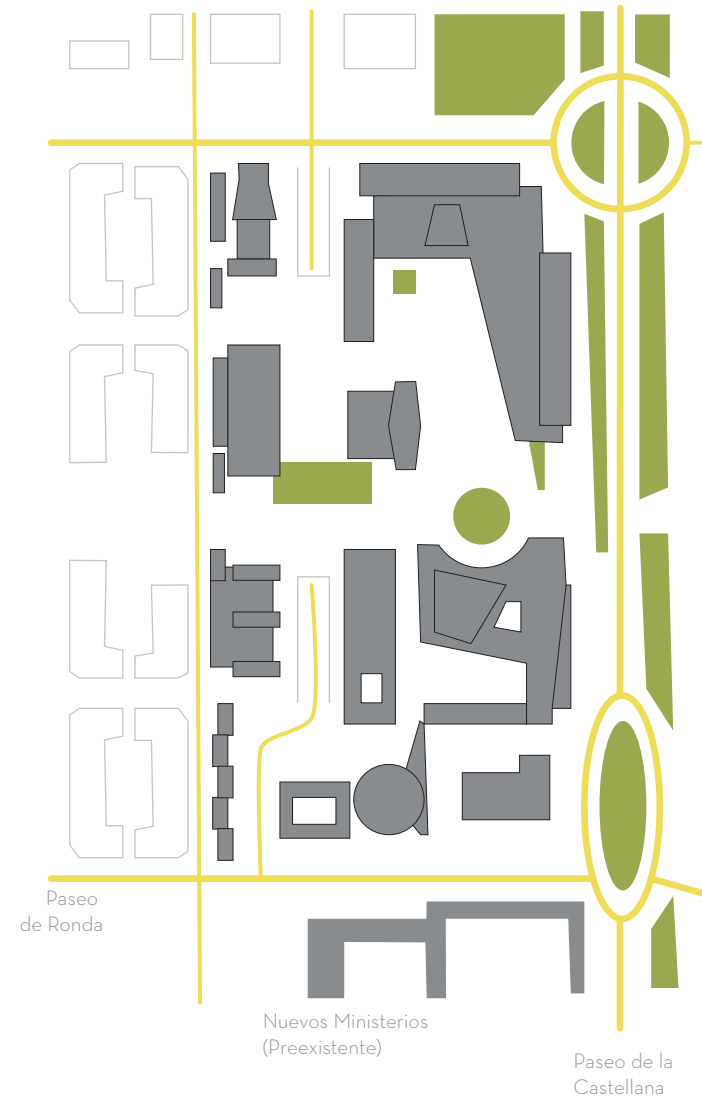
1954

Antonio Perpiñá

El proyecto ganador del concurso no fue construido en su totalidad, pero sentó las bases para lo que hoy es AZCA.

**Características**

- Libera la superficie de tráfico vehicular al soterrar las circulaciones de coches mediante túneles
- Refuerza los bordes, liberando el centro de la supermanzana
- Establece un eje transversal en el centro del solar
- Rompe la ortogonalidad del entorno con piezas geométricas variadas, generando un espacio fluído entre ellas





---

**1975**

Inauguración de  
Torre Windsor

---

**1988**

Inauguración Torre Picasso

---

**1977**

Inauguración de Castellana 77  
(Edificio de Cristalería Española)

---

**1990**

Inauguración de  
Torre Mahou

---

**2021**

Concurso RenAZCA

---

**1981**

Inauguración de Castellana 81  
(Edificio Banco de Bilbao)

---

**2005**

Incendio y destrucción de la  
Torre Windsor

Primer Premio:  
Diller Scofidio + Renfro (EEUU)  
Gustafson Porter + Bowman (R.U)  
b720 Fermín Vázquez Arquitectos (Esp)

---

**1985**

Inauguración de Torre Europa

---

**2013**

Inauguración de Torre  
Titania en el solar de la  
destruida Torre Windsor

### 01.3 Diagnóstico

El estado del espacio entre los edificios de AZCA muestra claras señales de deterioro y abandono.

Esto es especialmente notorio en los pasajes subterráneos, que presentan suciedad, roturas, graffitis, y acumulación de agua de lluvia.

Existen personas indigentes que malviven tanto en espacios cubiertos como descubiertos, donde las condiciones de higiene, iluminación y ventilación, aún en espacios sin cerramientos, son muy deficientes.

En muchos puntos de la supermanzana hay callejones sin salida, giros hacia pasillos oscuros y bajadas a niveles inferiores sin luz natural que provocan sensación de inseguridad.

La falta de señalización adecuada para suplir las dificultades para orientarse en el entorno, aumentan las dificultades de los usuarios para desplazarse.





La dificultad de desplazamiento se acentúa debido a los muchos niveles de la pieza urbana. Muchas de las escaleras son inseguras y estrechas.

Se ha intentado generar itinerarios accesibles por intermedio de rampas, pero la solución aun problema acarrea otros nuevos. Las grandes distancias que deben recorrer las rampas complejizan aún mas los recorridos por el espacio público. Por otra parte, la elección de estructuras pesadas y voluminosas para las rampas contribuye a la turgurización de los espacios debajo de ellas.

AZCA necesita mejorar su conectividad, accesibilidad y seguridad, con soluciones integrales que no generen nuevos inconvenientes.



## 01.4 Justificación de programa

El planteo inicial por parte de los docentes consistía en un gran “condensador social”. Este programa híbrido comprendía 400 viviendas de 3 tipologías diferentes, un área deportiva con piscina semiolímpica, un grupo de pequeños comercios y un “almacén de información” por oposición a las antiguas bibliotecas.

La superficie tentativa comprendía más de 75.000 m<sup>2</sup> edificadas.

En una zona tan colmatada como AZCA, se presentan 2 opciones para acomodar esa superficie:

Por un lado, añadir otro rascacielos a un entorno ya de por sí fuera de escala, y por el otro, buscar una solución de menor altura, lo que implicaría mayor desarrollo horizontal, reduciendo el ya de por sí escaso espacio público.

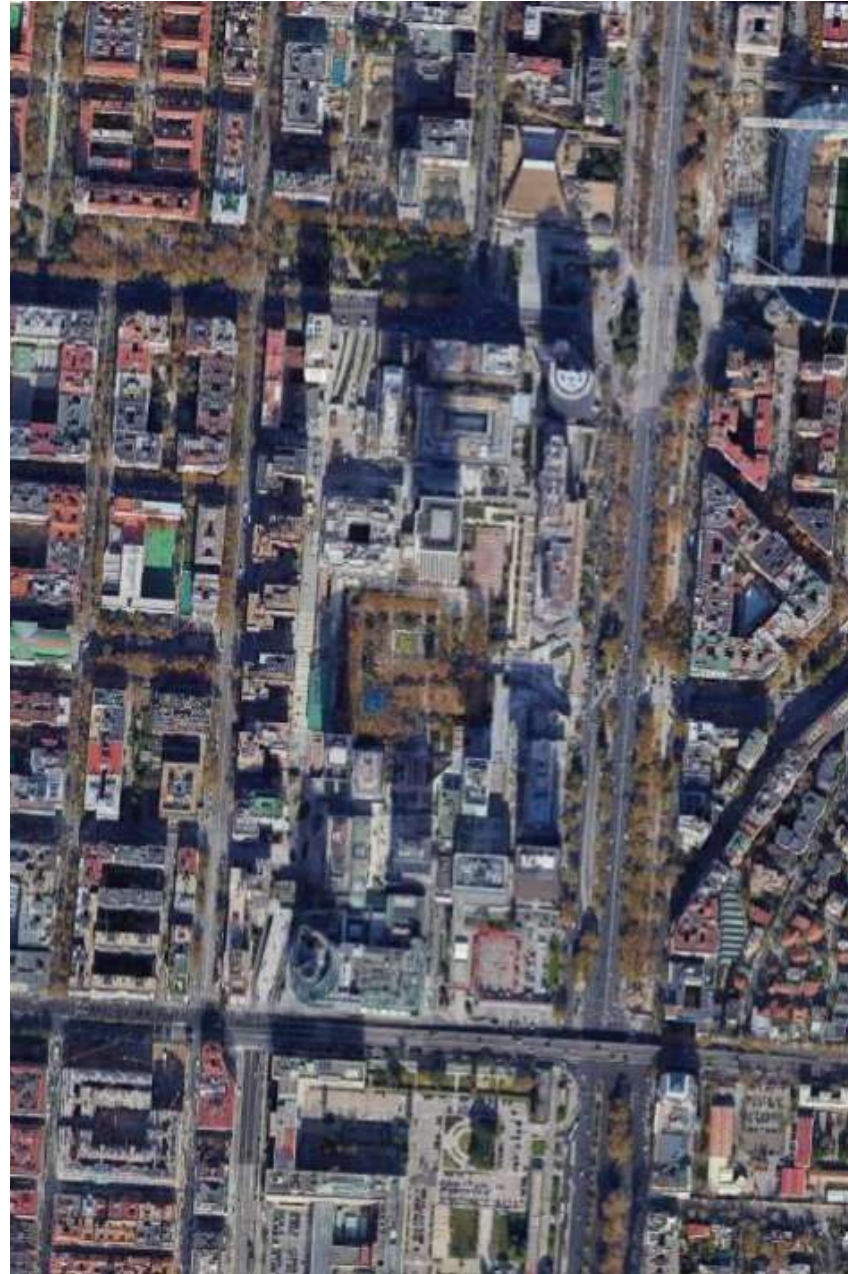
Tras varias visitas al lugar, se localiza la ubicación para el proyecto asociado al parque central de AZCA, un oasis verde en medio del bullicio. Esta ubicación implica sustituir un edificio de baja estatura por otro de similares características. Se toma entonces la decisión de eliminar parte del programa.

Del análisis previo se desprende que es interesante dotar a la zona de un centro cultural. Llenaría un vacío en el barrio dejado por el incendio en el Palacio de Congresos, y daría continuidad al eje Castellana como ruta cultural de la ciudad.

El programa deportivo podría resultar compatible con el cultural, pero ambos requieren de grandes superficies que son inviables en esa ubicación.

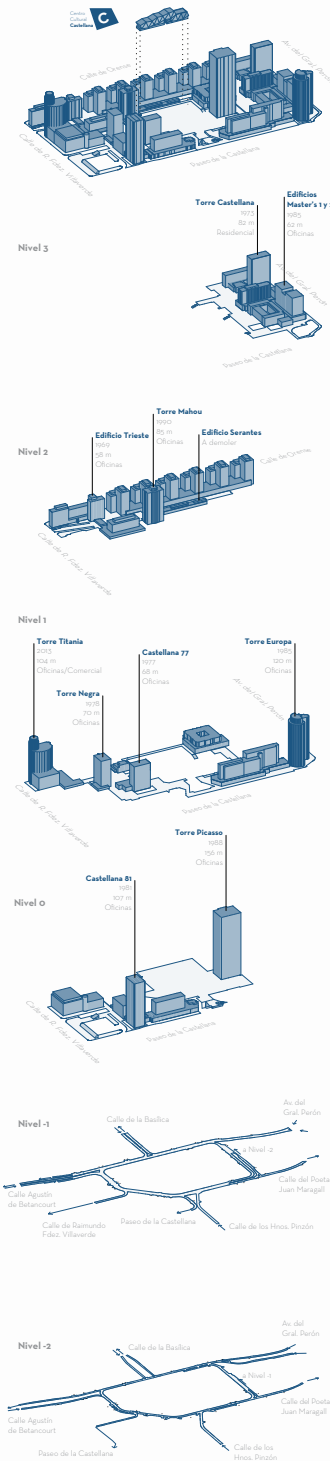
Las viviendas se planteaban como un intento de dar más vida a una zona marcadamente comercial. Sin embargo, la pieza tiene 6 grandes bloques de vivienda en altura, que no parecen solucionar ese problema.

Es por eso que se toma la decisión de llevar adelante el proyecto del Centro Cultural Castellana.



## VOLUMETRÍA

El complejo rompecabezas de AZCA



## 02. Propuesta

### 02.1 Espacio público

Del diagnóstico del espacio público de AZCA se desprenden 3 ejes de intervención: Conectividad, Accesibilidad y Seguridad. Se añade el acondicionamiento de plazas para potenciar el uso del espacio público., en 2 etapas: Manzana de AZCA y Plaza Central.

#### Etapa I - Manzana de AZCA

### I - Conectividad

#### Eliminación de obstáculos

Resulta en una mejor conexión norte-sur y mayor fluidez peatonal.

Contribuye a generar mayor seguridad reduciendo la turgurización.

2

Nuevas conexiones  
hacia el sur

#### Pavimentos

Se mantiene el diseño icónico frente a Torre Picasso, y se amplían aquellos recientemente reformados.

Se marcan los recorridos peatonales en el suelo, ayudando a guiar al usuario.

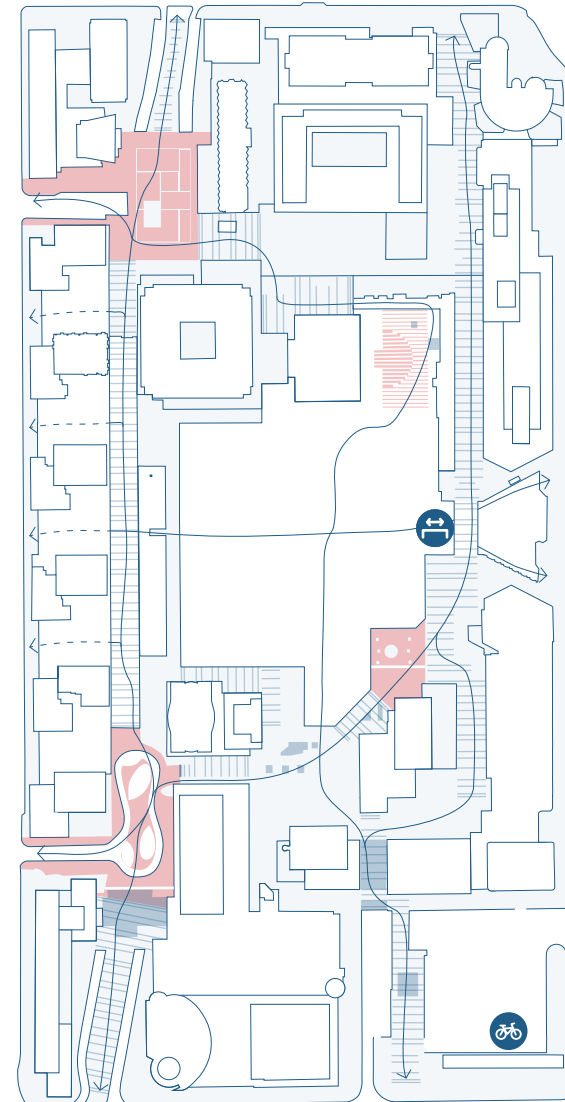
+21.500

m<sup>2</sup> de nuevos  
pavimentos

#### Nuevas conexiones

Se restituye una **pasarela** demolida en una intervención anterior, permitiendo eliminar 2 rampas que obstaculizan y degradan el acceso principal. Junto a la eliminación de obstáculos, esta intervención permite mejorar la conexión norte-sur.

Además, se añade una estación de **BiciMad** en la esquina sureste de la supermanzana, junto a la estación de Metro de Nuevos Ministerios.



## II - Accesibilidad

### Cambios de nivel

En la actualidad, AZCA presenta numerosos puntos conflictivos para las personas con movilidad reducida.

En el pasado se ha intentado mejorar la accesibilidad con rampas, pero estas resultan largas y enrevesadas, contribuyendo a la turgurización y la degradación del espacio público.

Estas rampas son sustituidas por 3 ascensores, que se suman a otros 6 en puntos clave.

Complementando los ascensores, se reemplazan pequeños tramos de escaleras con rampas de corta longitud, asegurando así la accesibilidad en todos los itinerarios peatonales.

6

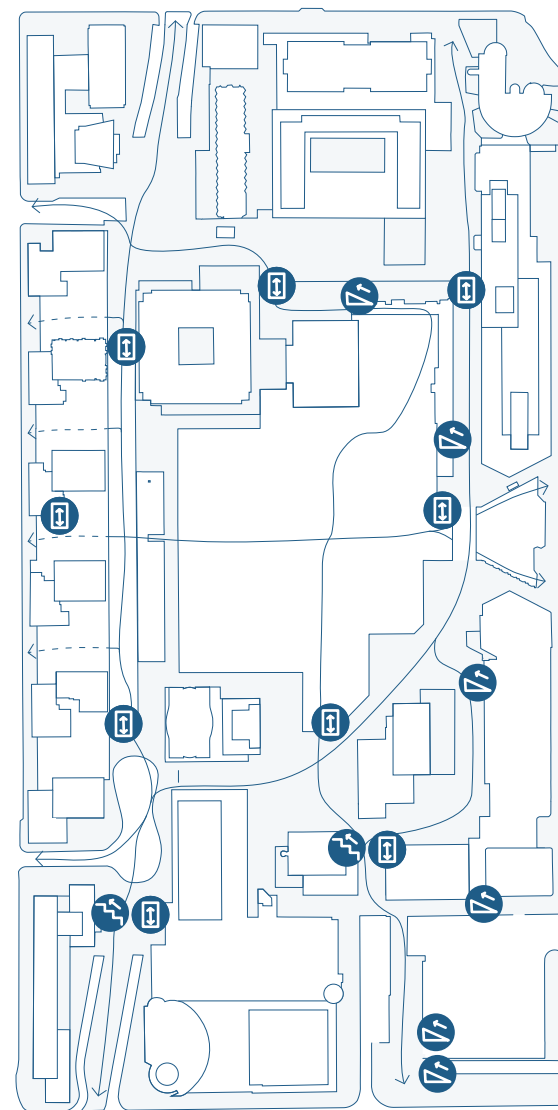
Nuevas rampas

9

Nuevos ascensores

2

Nuevas escaleras



### III- Seguridad

#### Generación de programa

El nuevo Centro Cultural constituye un foco de atracción para la zona de AZCA.

Este nuevo programa cultural y de ocio extiende el horario de actividad más allá del horario de oficinas y comercial, provocando más tránsito peatonal y aumentando la sensación de seguridad.

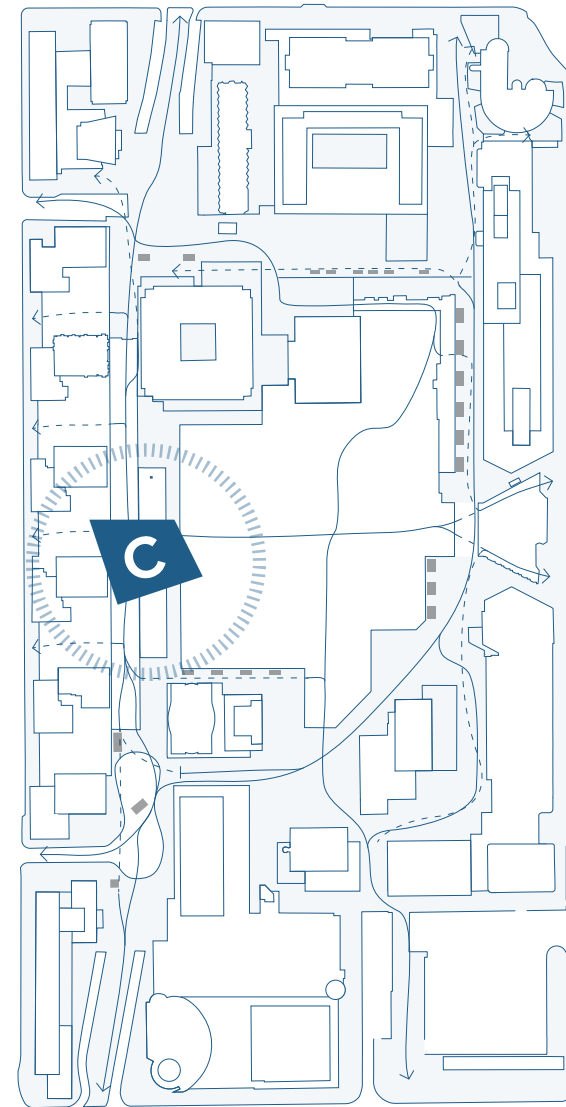
Como efecto dominó, se busca que esto propicie la revitalización de locales en desuso en los bajos de AZCA.

#### Apertura de huecos

Los bajos de AZCA presentan muchos espacios inseguros por su mala iluminación y escasa actividad nocturna.

A esto se suma su mala ventilación, lo que agrava problemas de salubridad derivados de su abandono parcial.

Mediante la apertura de huecos se busca generar más y mejor iluminación y ventilación a lo largo de los espacios peatonales subterráneos más conflictivos.



## IV - Acondicionamiento de plazas

### Vegetación

Para fomentar el uso del espacio público de AZCA es imperativo mejorar su calidad, invitando al usuario a hacerlo suyo.

Gran parte de la calidad de un espacio público radica en su vegetación, siendo especialmente importante en puntos de AZCA donde no hay refugio frente al sol en las horas de mayor exposición.

Para ello se plantarán árboles en cancheros existentes con poca vegetación, y se construirán nuevos cancheros en espacios sin vegetación alguna.

4

Plazas intervenidas

44

Nuevos árboles

+4000

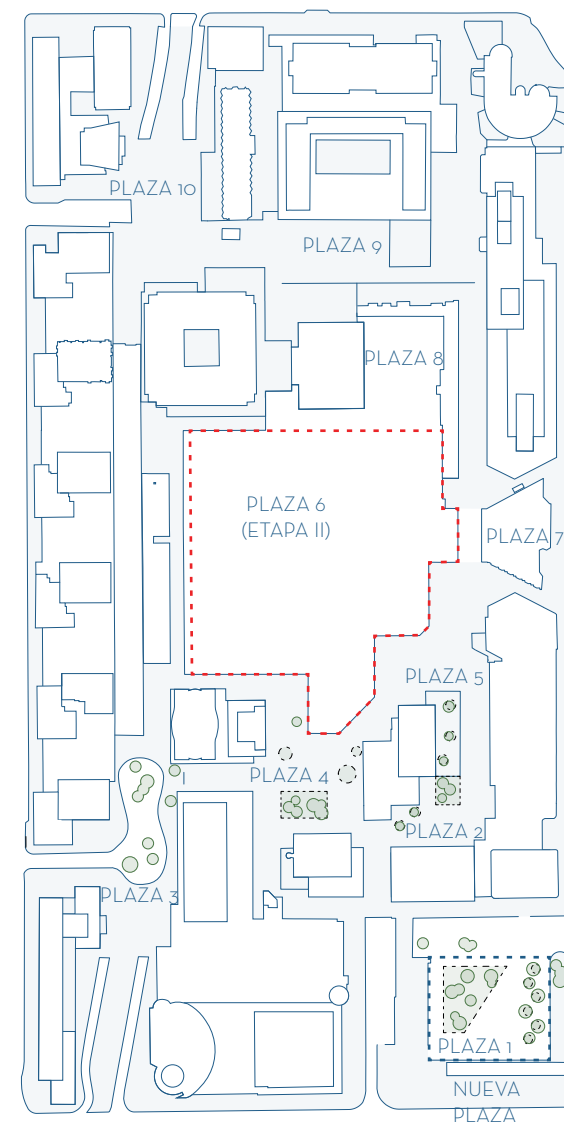
m<sup>2</sup> de espacio público recuperado

### Recuperación de espacio público

Uno de los puntos fuertes del espacio público de AZCA es que el peatón es el protagonista en la superficie, relegando al coche a túneles subterráneos.

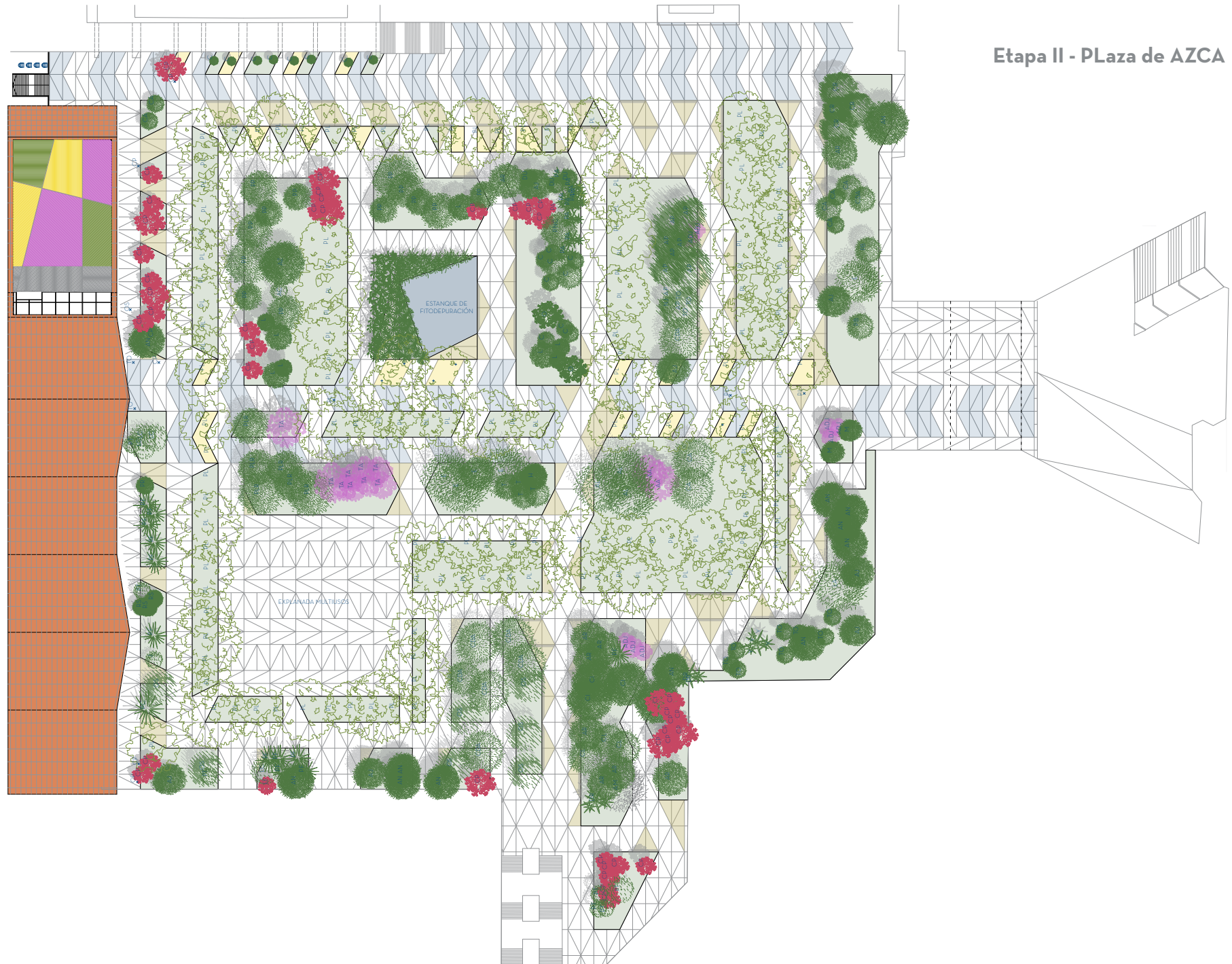
Sin embargo, la excepción es la esquina sureste de la supermanzana, un punto clave de acceso junto al Metro, estaciones de bus y la nueva estación BiciMad, donde existe un parking al aire libre de más de 4000m<sup>2</sup>.

Se propone eliminar este parking y devolver ese espacio al peatón con la construcción de una nueva plaza (PLAZA 1).





## Etapa II - Plaza de AZCA

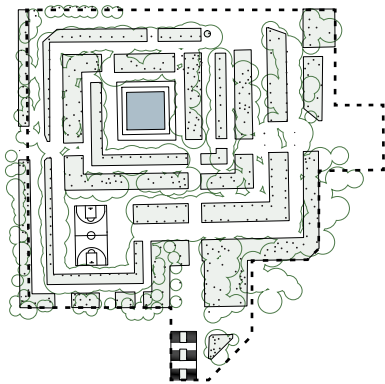


## I. Conservación

La plaza central de AZCA es su espacio verde más significativo, constituyendo el pulmón de la pieza urbana.

Es por ello que se buscó preservar la mayor cantidad posible de ejemplares vegetales, manteniéndose la práctica totalidad de ellos.

Para compensar esta retirada se plantan nuevos árboles, todos ellos pertenecientes a especies existentes en la plaza.



## III. Reprogramación

Se modifican los 2 grandes elementos programáticos de la plaza:

### Fuente

La fuente carece de valor estético y ocupa una superficie de 300m<sup>2</sup>. Es sustituida por un estanque de fitodepuración de aguas grises, en el que las aguas residuales son depuradas y reutilizadas para el riego de la vegetación.

### Cancha de baloncesto

Buscando que este espacio sea utilizado por todos los visitantes de la plaza, se convierte la cancha en una explanada de 1300 m<sup>2</sup>.

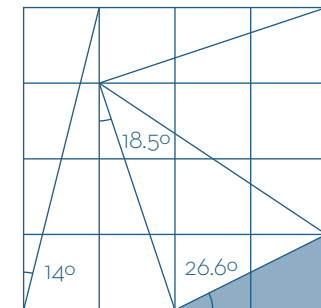
Sombreada y rodeada de vegetación, es ideal para alojar eventos al aire libre, y funcionar como punto de encuentro.

## III. Uniformización

La intervención sobre la pieza de AZCA comprende la totalidad de la pieza urbana, además del nuevo edificio del Centro Cultural Castellana y el reacondicionamiento de la plaza.

La reforma de los espacios de la plaza y su nueva pavimentación son parte del diseño unitario de todo el conjunto.

La geometría de las losas del pavimento responden a la modulación del nuevo edificio, cuyo sistema de composición se puede ver en el estanque de fitodepuración que sustituye a la antigua fuente.



## Catálogo de especies vegetales

AA	Árbol del Amor <i>Cercis siliquastrum</i>	E	Encina <i>Quercus ilex</i>	PT	Pitosporo <i>Pittosporum tobira</i>
AC	Acebo <i>Ilex aquifolium</i>	EF	Espino de Fuego <i>Pyracantha coccinea</i>	RS	Rosa de Siria <i>Hibiscus syriacus</i>
ADJ	Arbol de Júpiter <i>Lagerstroemia indica</i>	H	Haya <i>Fagus sylvatica</i>	T	Tejo <i>Taxus baccata</i>
AJ	Aligustre de Japón <i>Ligustrum lucidum</i>	J	Junípero <i>Juniperus communis</i>	TA	Taray <i>Tamarix gallica</i>
AL	Alcornoque <i>Quercus suber</i>	L	Laurel <i>Laurus nobilis</i>	TO	Tuya Occidental <i>Thuja occidentalis</i>
AM	Almendra <i>Prunus dulcis</i>	LA	Liquidámbar <i>Liquidambar styraciflua</i>	Y	Yuca <i>Manihot esculenta</i>
AN	Arce Negundo <i>Acer negundo</i>	LC	Laurel Cerezo <i>Prunus laurocerasus</i>		
AP	Álamo Plateado <i>Populus alba</i>	M	Magnolio <i>Magnolia grandiflora</i>		
AR	Abeto Rojo <i>Picea abies</i>	NJ	Níspero de Japón <i>Eriobotrya japonica</i>		
AZ	Almez <i>Celtis australis</i>	O	Olivo <i>Olea europaea</i>		
C	Ciprés <i>Cupressus sempervirens</i>	OS	Olmo de Siberia <i>Zelkova carpinifolia</i>		
CL	Ciprés de Leyland <i>Cupressus leylandii</i>	PA	Palmito <i>Chamaerops humilis</i>		
CA	Ciprés de Arizona <i>Cupressus arizonica</i>	PB	Pino Blanco <i>Pinus strobus</i>		
CDA	Cedro del Atlas <i>Cedrus atlantica</i>	PC	Palmera Canaria <i>Phoenix canariensis</i>		
CI	Castaño de Indias <i>Aesculus hippocastanum</i>	PF	Palma de Fortune <i>Trachycarpus fortunei</i>		
CP	Ciruelo Púrpura <i>Prunus cerasifera var. pissardii</i>	PL	Plátano de sombra <i>Platanus x hybrida</i>		
CR	Carpe <i>Carpinus betulus</i>	PLR	Pino Laricio <i>Pinus nigra</i>		
DR	Dracena <i>Cordyline australis</i>	PNC	Pino Carrasco <i>Pinus halepensis</i>		
DU	Durillo <i>Viburnum tinus</i>	PP	Pino Piñonero <i>Pinus pinea</i>		
		PR	Pruno <i>Prunus domestica</i>		

## Cubierta verde

Parte de la superficie de la terraza se cubre con un jardín de suculentas del género Sedum.

Estas especies son naturalmente resistentes a los climas extremos, por lo que requieren poco mantenimiento. Además, florecen con diferentes colores verano y ofrecen tonos atractivos en otoño.

Pata de conejo  
*Sedum spectabile*

Pampajarito  
*Sedum acre*

Uva de gato  
*Sedum album*

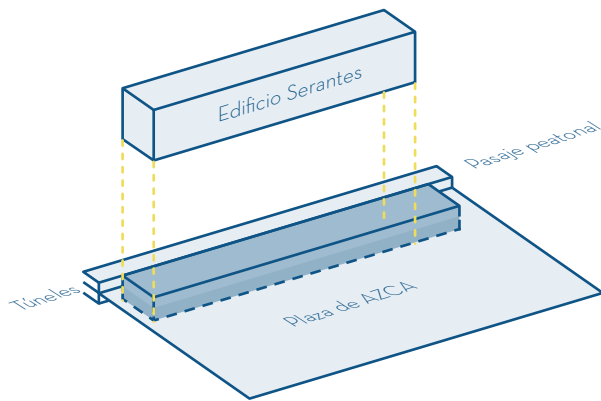
*Sedum cauticola*  
*Sedum caucolicum*

Pilarica  
*Sedum sieboldii*

## 02.2 Estrategias de composición

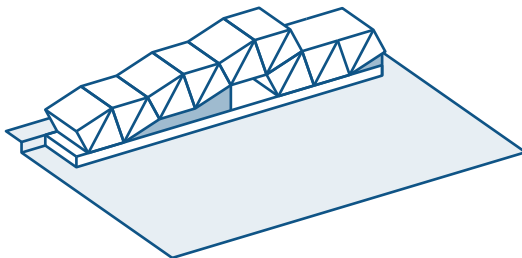
### 1. Sustitución

El edificio Serantes es demolido, y en su lugar se levanta la base del Centro Cultural Castellana, desde la cota del túnel inferior hasta el pasaje peatonal



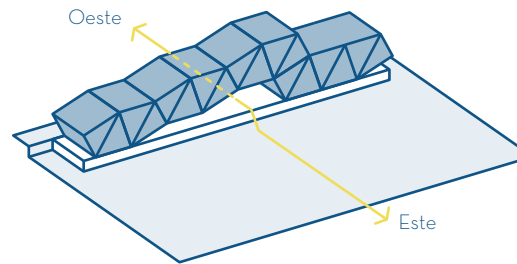
### 3. Cierre de huecos

Al cerrar los espacios entre la base y el volumen superior, se generan zonas interiores complementarias al programa principal



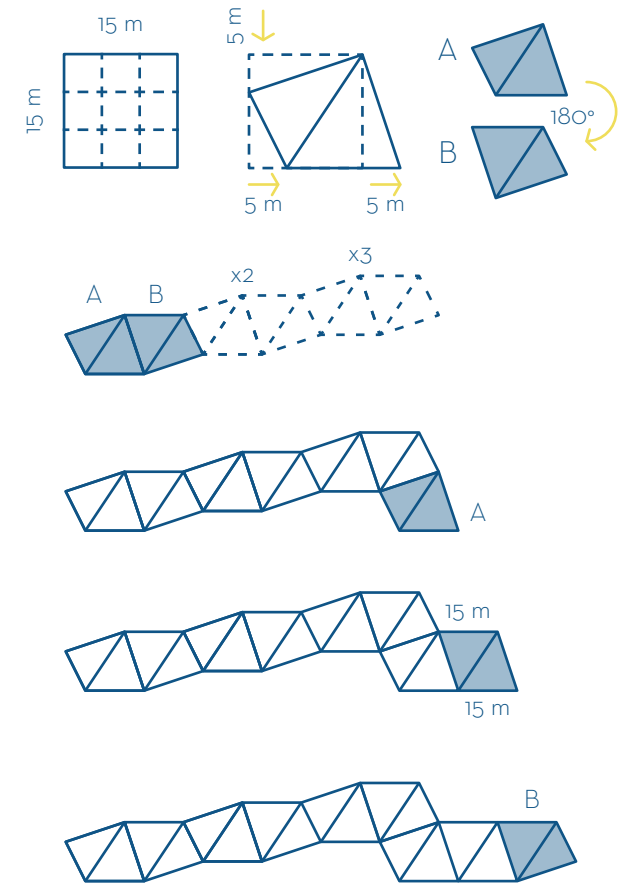
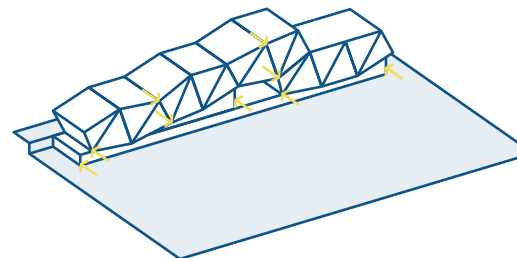
### 2. Generación de forma

Sobre esta base se levanta el edificio, mediante la adición de volúmenes. Su parte central se eleva para atravesar la pieza de Azca de este a oeste

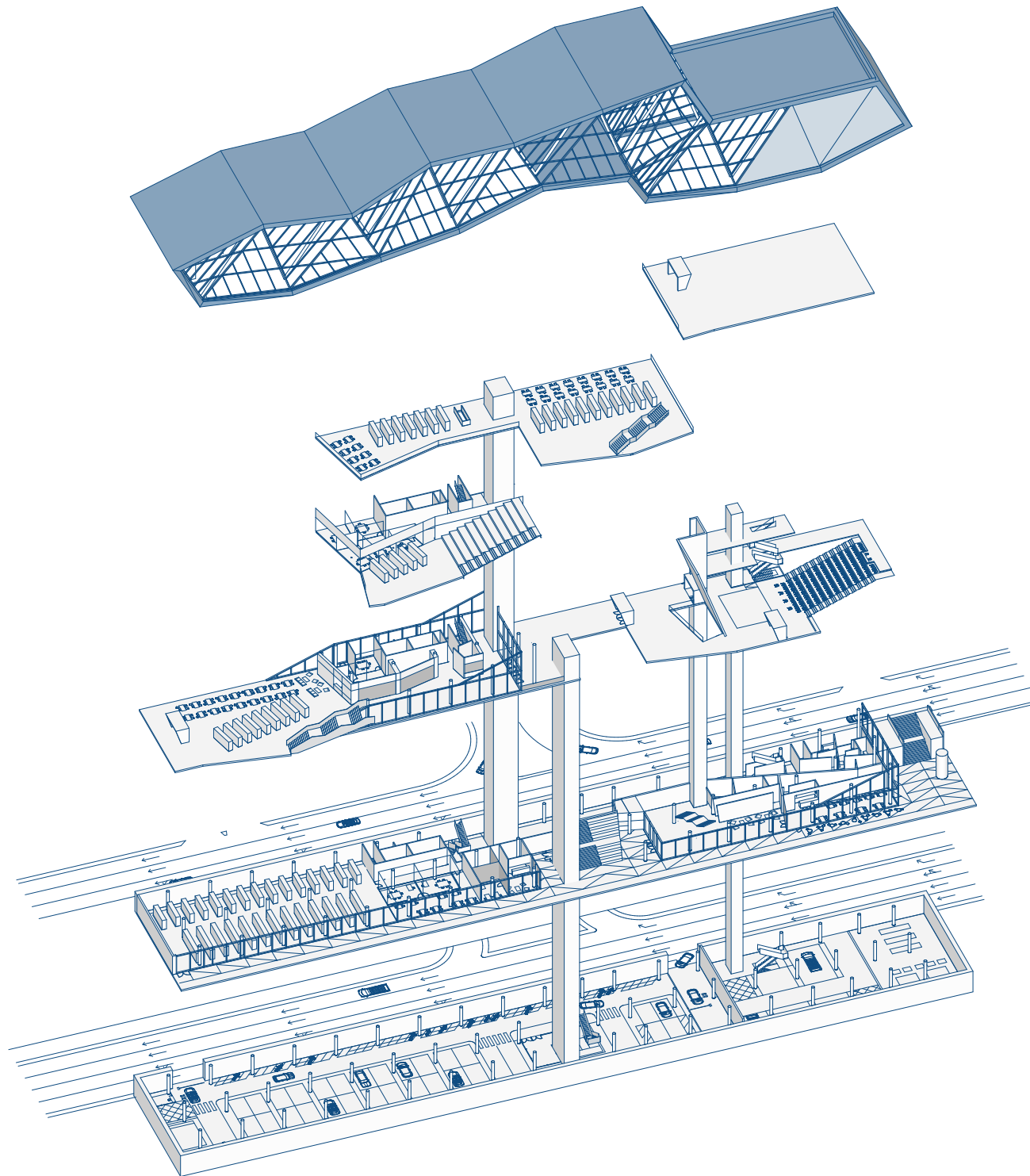


### 4. Desplazamientos horizontales

Estos movimientos generan aleros y acompañan circulaciones. Los desplazamientos responden a un módulo (5m) o medio módulo (2,5m), dimensiones que rigen todo el edificio



## 02.3 Programa



## PLANTA 0

	001	Hall de acceso
	002	Aseos
ARCHIVO		
	003	Depósito
	004	Sala de consulta
	005	Aulas
	006	Oficinas
	007	Recepción
RESTAURANTE		
	008	Bar
	009	Salón
	010	Cocina
	011	Almacén
AUDITORIO		
	012	Taquilla y guardarropa
	013	Camerinos
	014	Sala verde

## PLANTA 2

	201	Aseos
BIBLIOTECA		
	202	Hemeroteca / Escenario
	203	Graderío
	204	Salas de estudio

## PLANTA 4

	401	Terraza
--	-----	---------

## PLANTA 1

	101	Aseos
BIBLIOTECA		
	102	Hall de acceso
	103	Sala de lectura
	104	Oficinas
	105	Sala de descanso del personal
	106	Recepción
	107	Ventanilla de consulta
AUDITORIO		
	108	Hall de acceso
	109	Escenario
	110	Cabina de controles
	111	Pasillos técnicos
	112	Graderío

## PLANTA 3

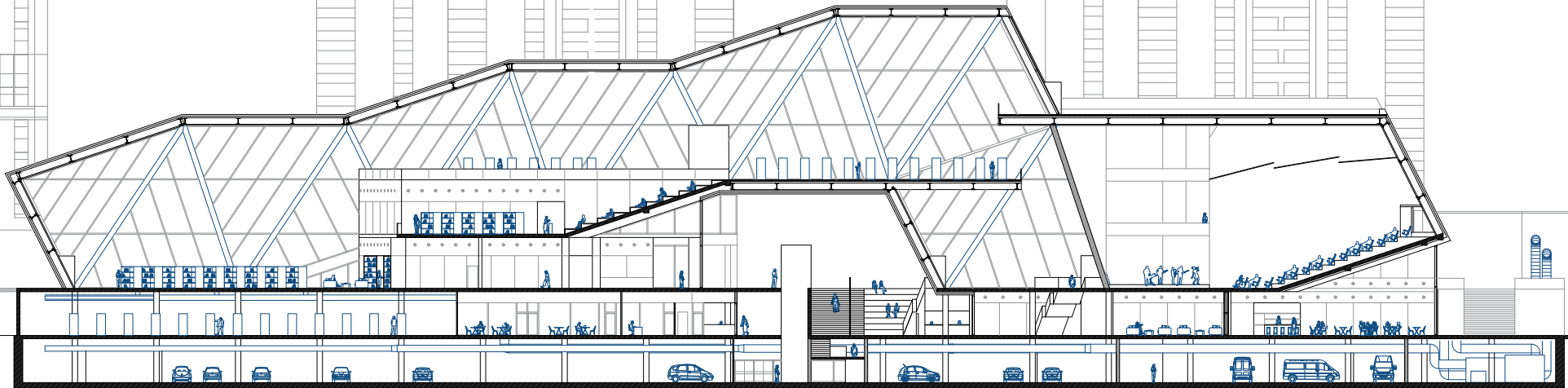
BIBLIOTECA		
		Sala de lectura
		Área de informática

## PLANTA -1

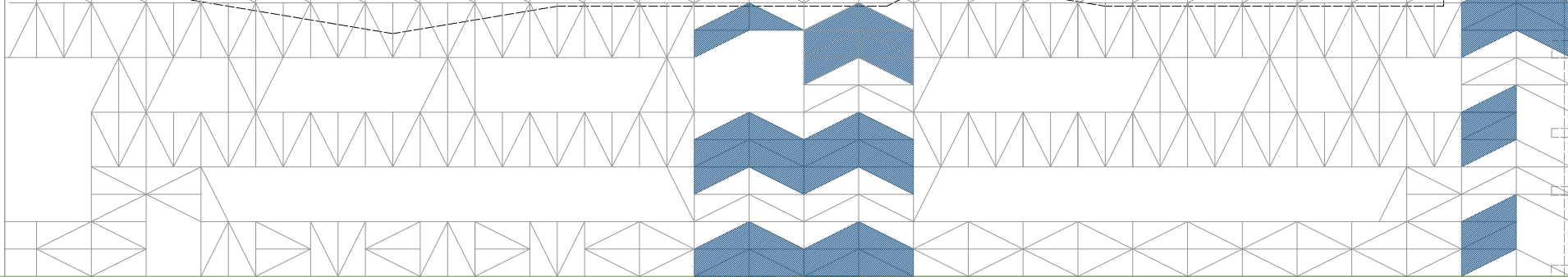
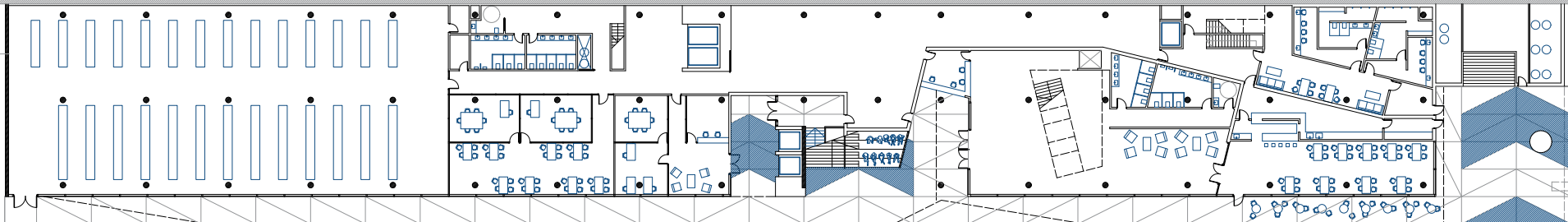
PARKING		
	s01	Hall de acceso
	s02	Cabina de control
SERVICIOS		
	s03	Muelles de carga
	s04	Sala de máquinas

02.4 Planimetría

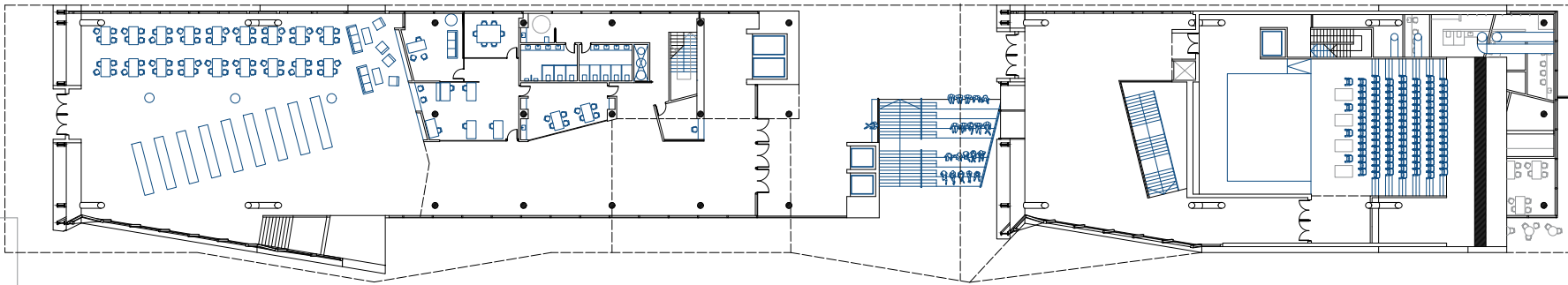
SECCIÓN TRANSVERSAL



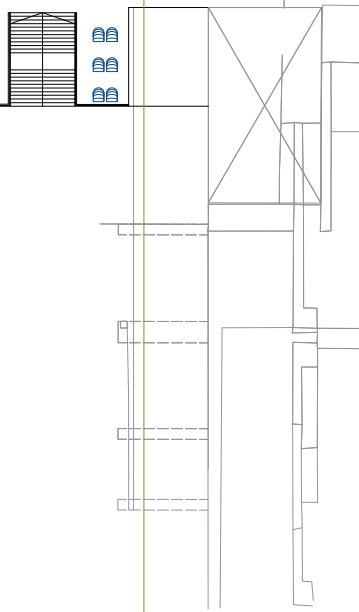
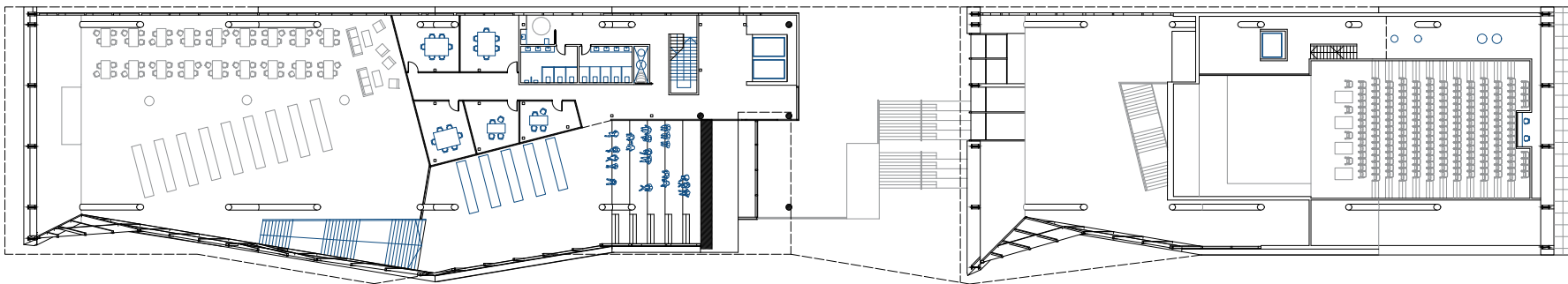
PLANTA 0



PLANTA 1

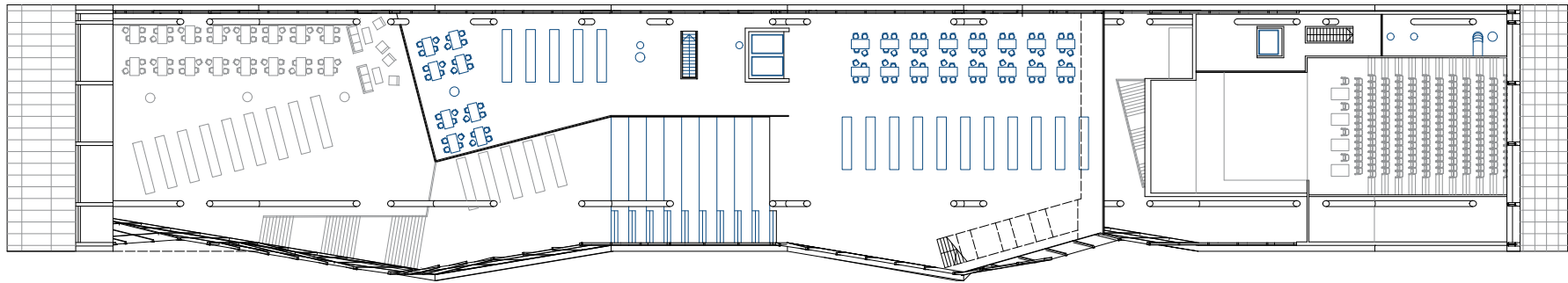


PLANTA 2

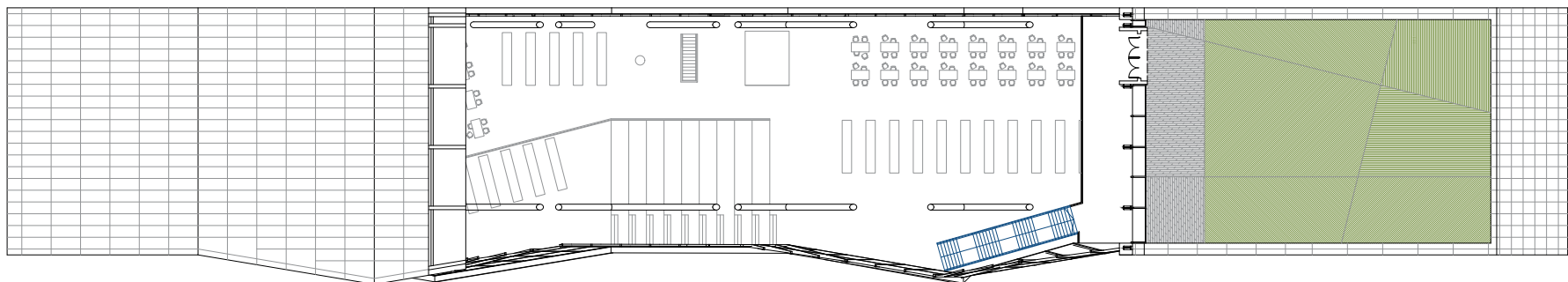




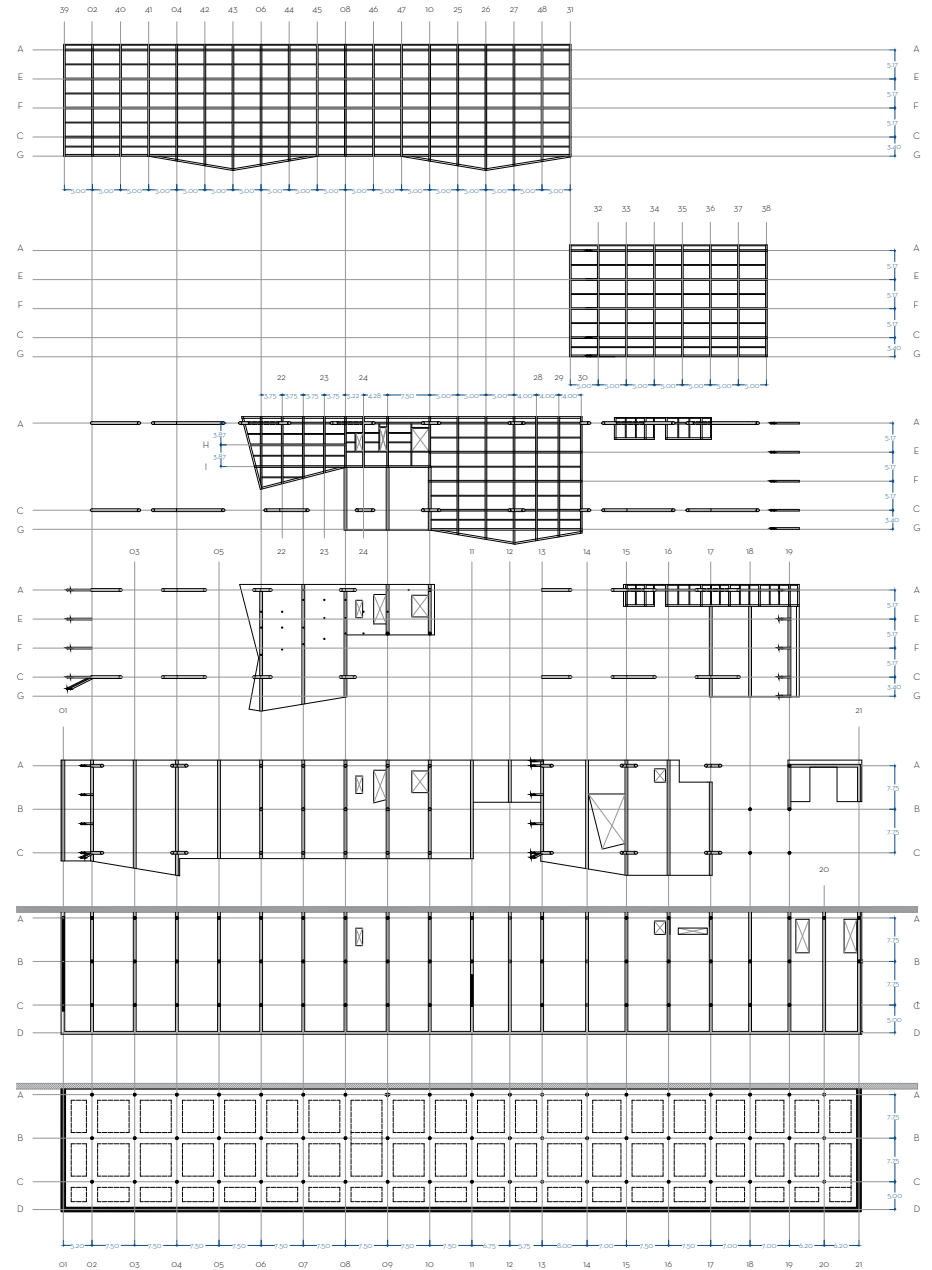
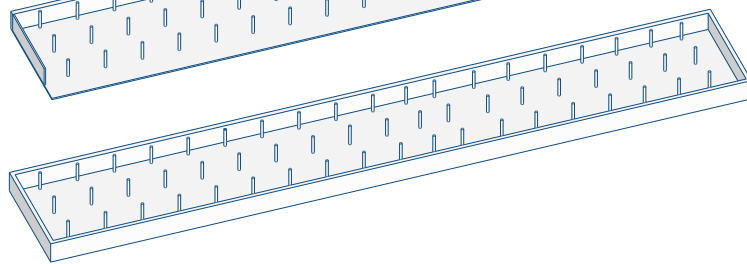
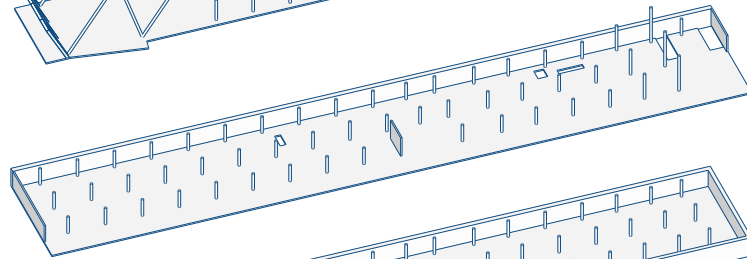
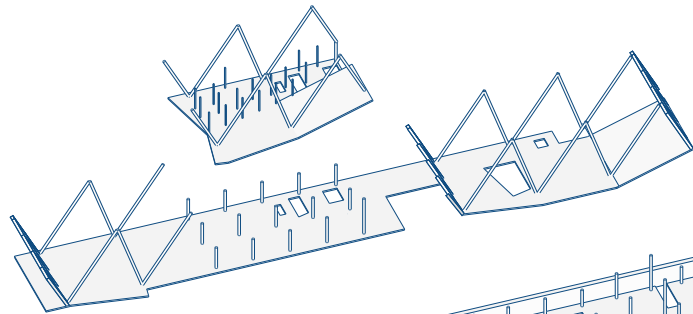
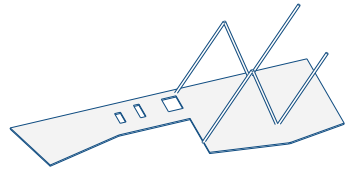
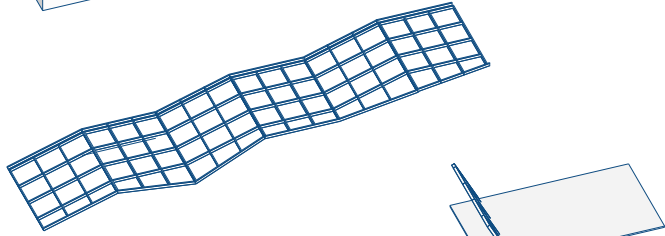
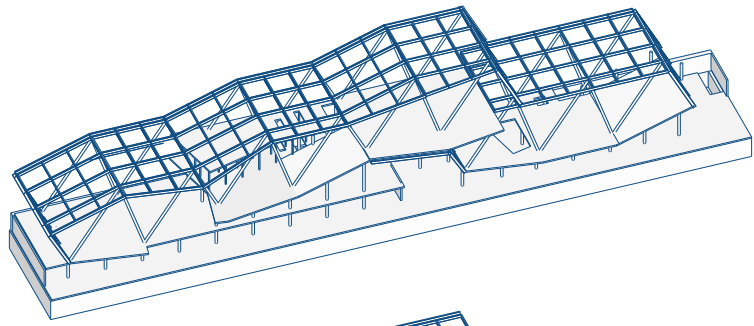
PLANTA 3



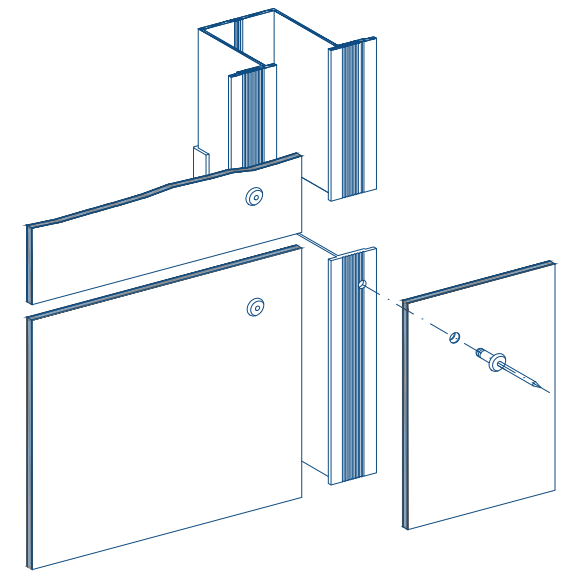
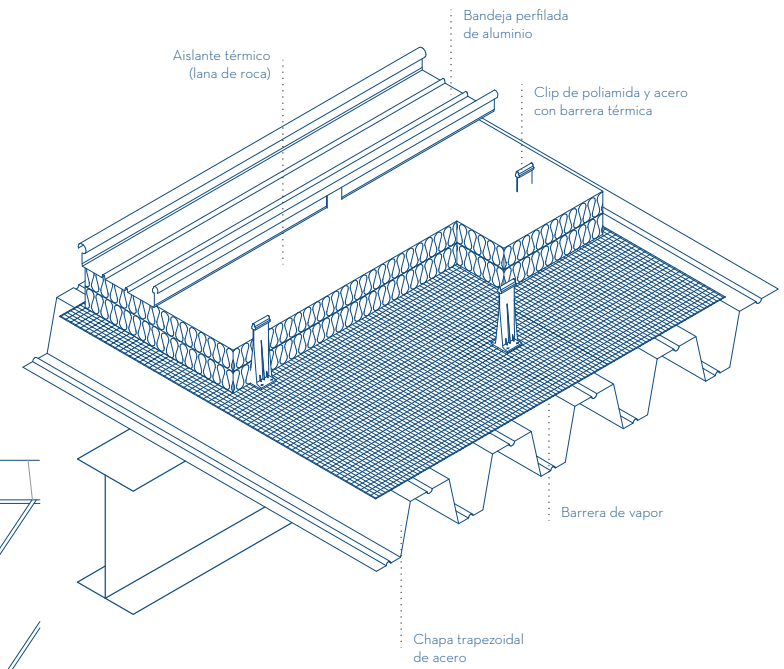
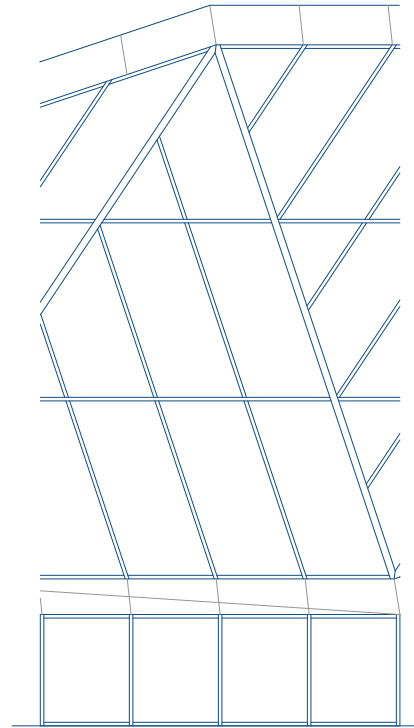
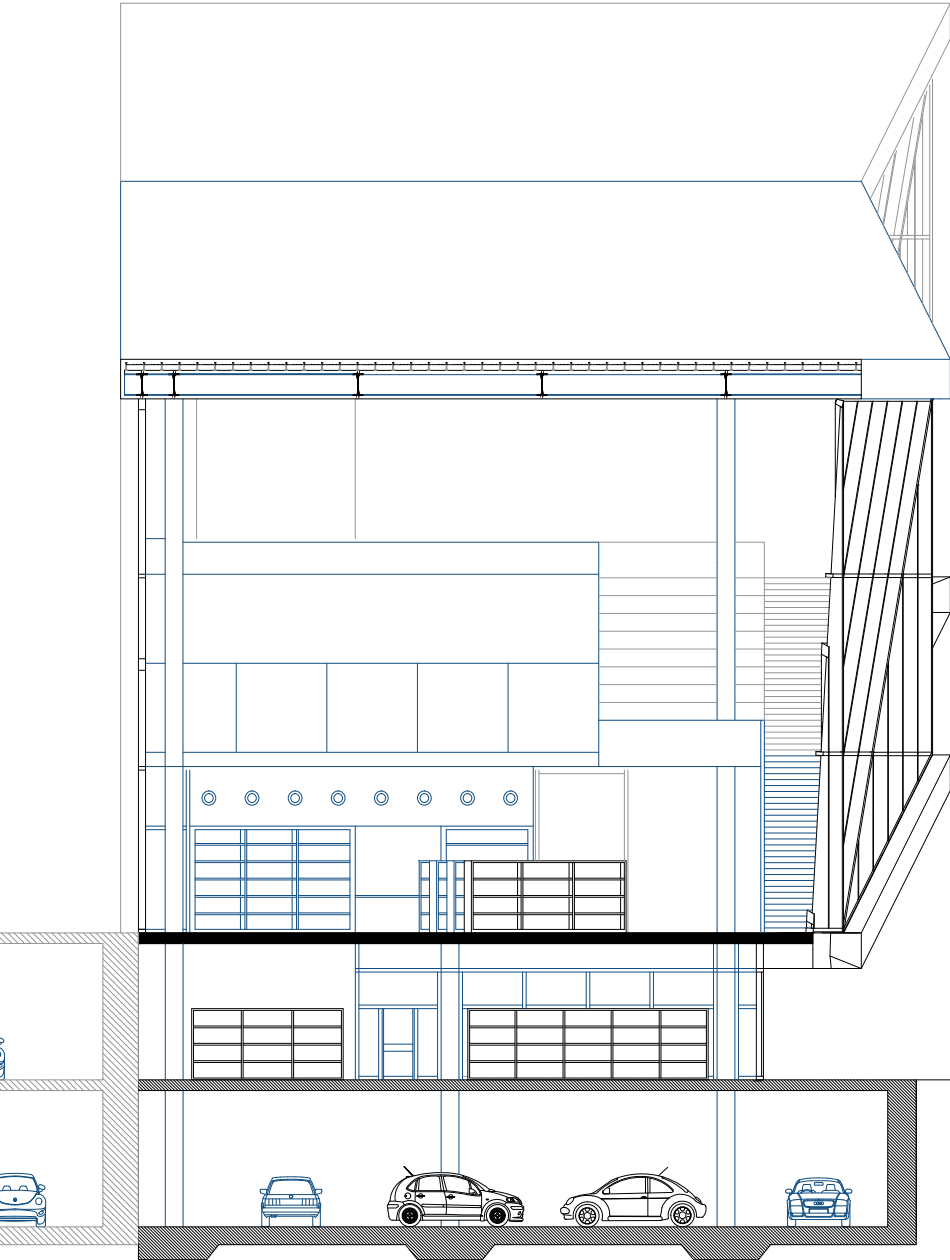
PLANTA 4

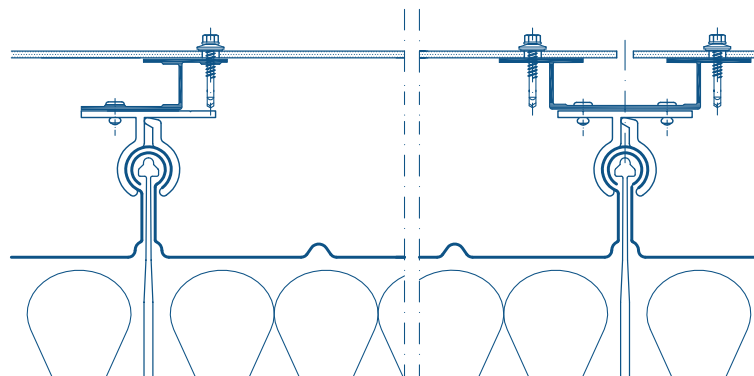
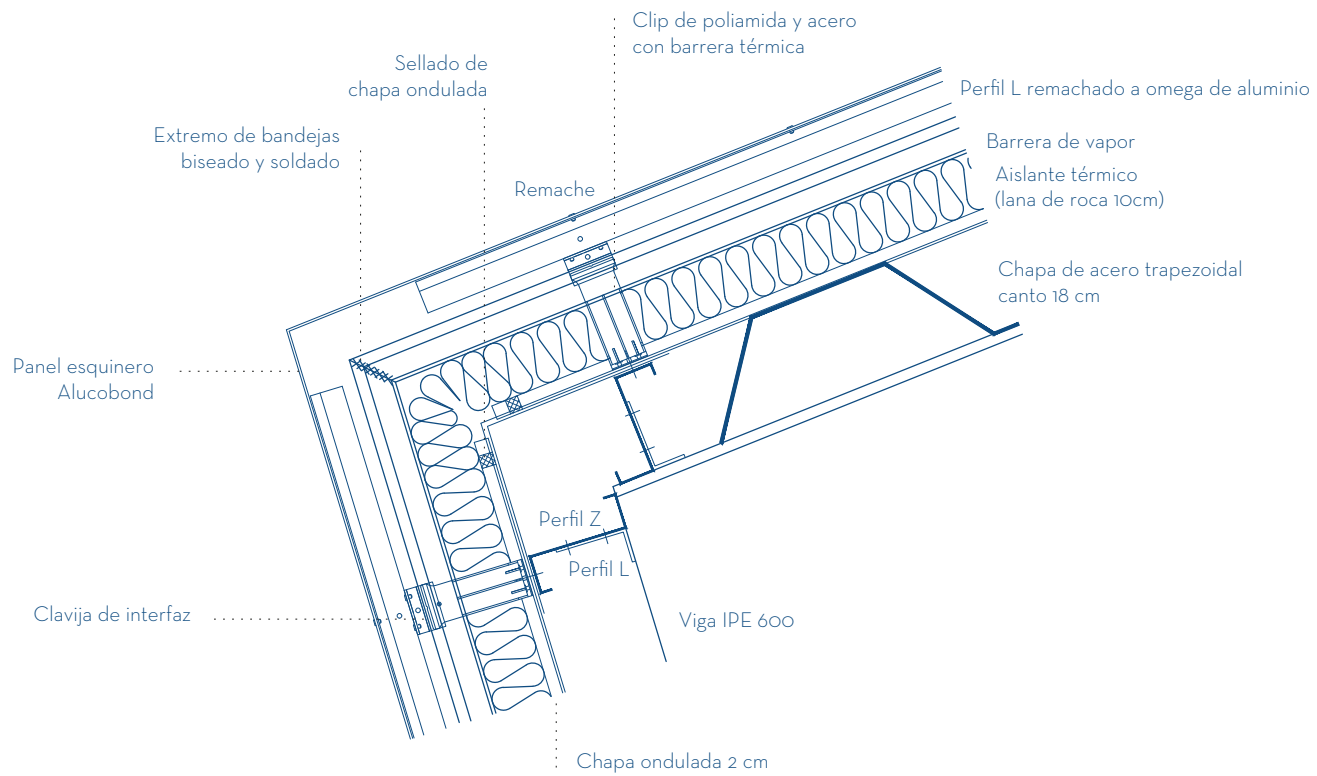


## O2.5 Estructura



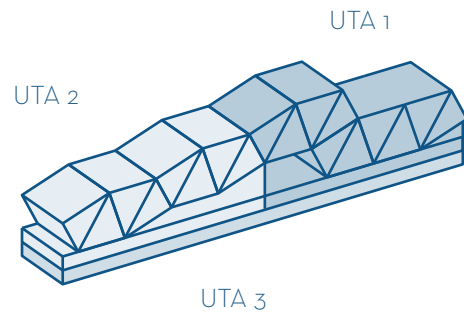
## 02.6 Construcción





## O2.6 Instalaciones y servicios

### SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

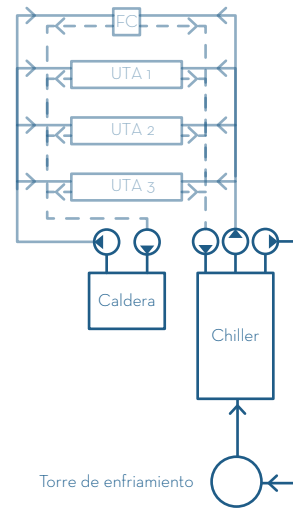


### Sistema hidráulico

El sistema de climatización funciona mediante la circulación de agua caliente o fría hacia las Unidades de Tratamiento de Aire (UTAs) y Fan Coils (FC).

Comprende los siguientes elementos:

- 1 Chiller
- 1 Caldera
- 5 Bombas de agua
- 1 Torre de enfriamiento (fuera del edificio)



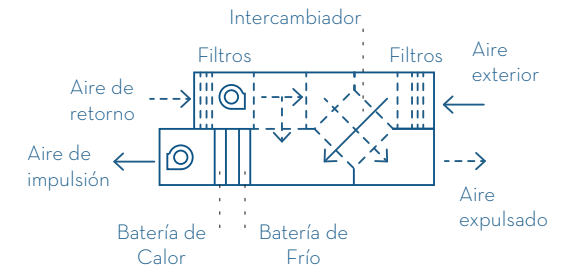
Para enfriar el aire, se utiliza el sistema de enfriamiento (Chiller + Torre) que provee de agua fría a las al sistema de aire. Para calentarlo, se utiliza el agua de la caldera, que además provee de agua caliente a los lavamanos y duchas.

### Sistema de aire

Consiste de los siguientes elementos:

- 3 Unidades de Tratamiento de Aire (UTAs)
- 1 Fan Coil por cada estancia cerrada.

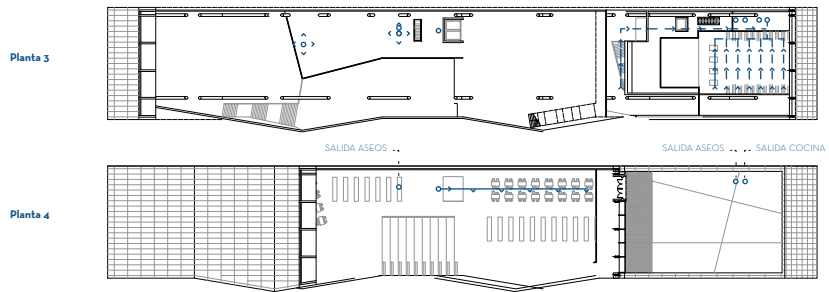
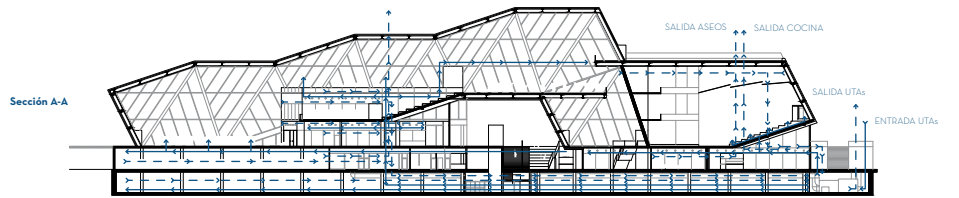
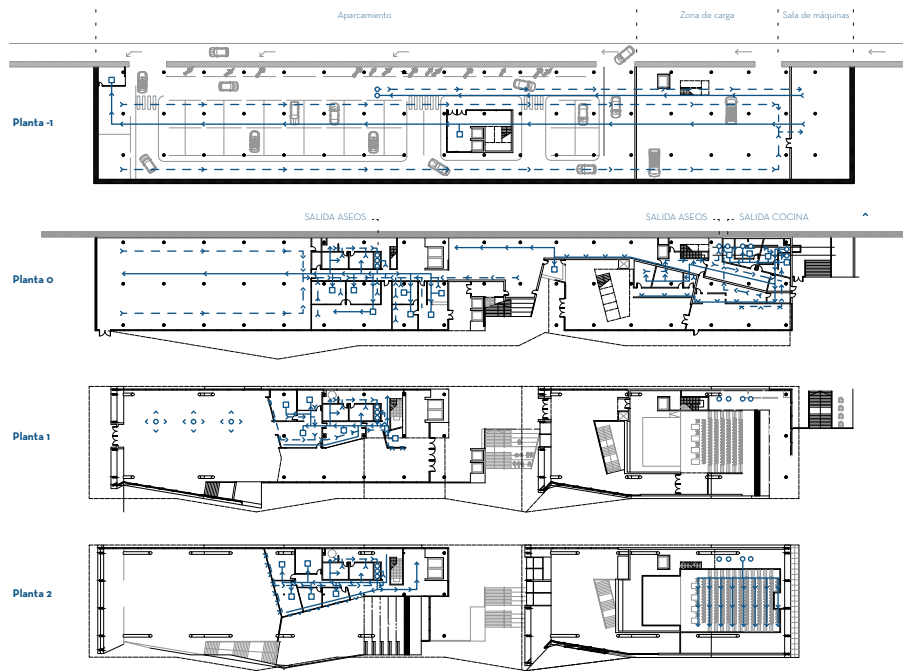
Cada UTA toma aire limpio del exterior, lo calienta o enfría según el caso, y lo distribuye por el edificio. En las estancias cerradas, los Fan Coils permiten controlar mejor la temperatura de cada estancia.



En paralelo, el sistema de extracción toma el aire viciado del exterior y lo introduce en las UTAs, que reutiliza parte de ese aire y el resto lo expulsa.

Para hacer más eficiente el sistema, un intercambiador de calor recicla la temperatura del aire viciado.

El aire de los aseos y la cocina se expulsa por separado.



- Leyenda**
- ↑ Flujo de impulsión
  - Flujo de extracción
  - Paso de tubería
  - Fan Coil
  - ◁ ▷ Difusor de aire

# HUMEDAL DE FITODEPURACIÓN

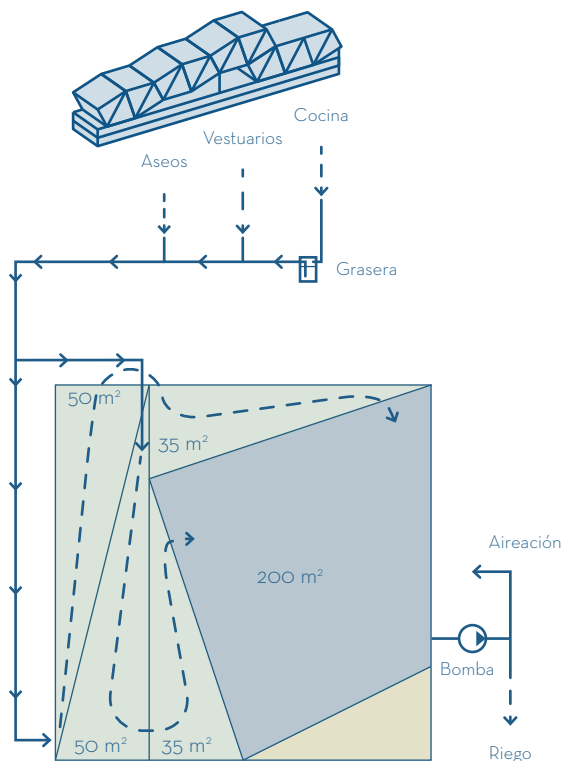
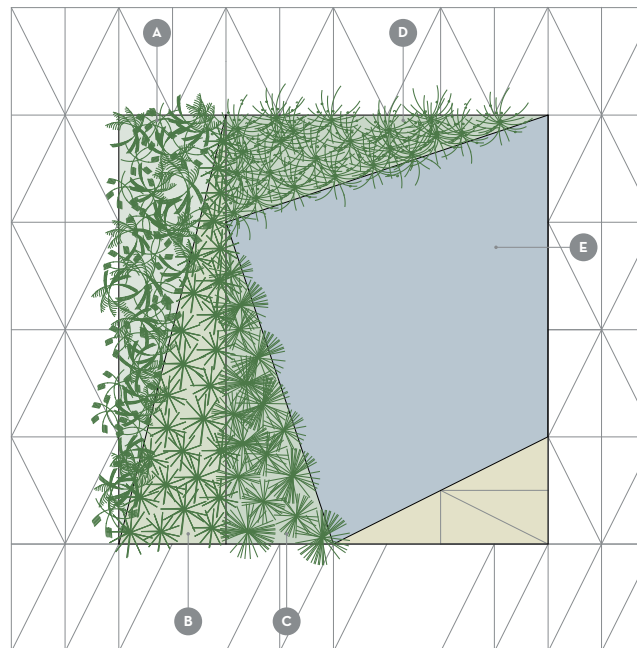
## Planta

En la plaza de AZCA, en lugar de la antigua fuente se construye un humedal de fitodepuración para aprovechar las aguas grises de lavamanos, duchas y cocinas para riego.

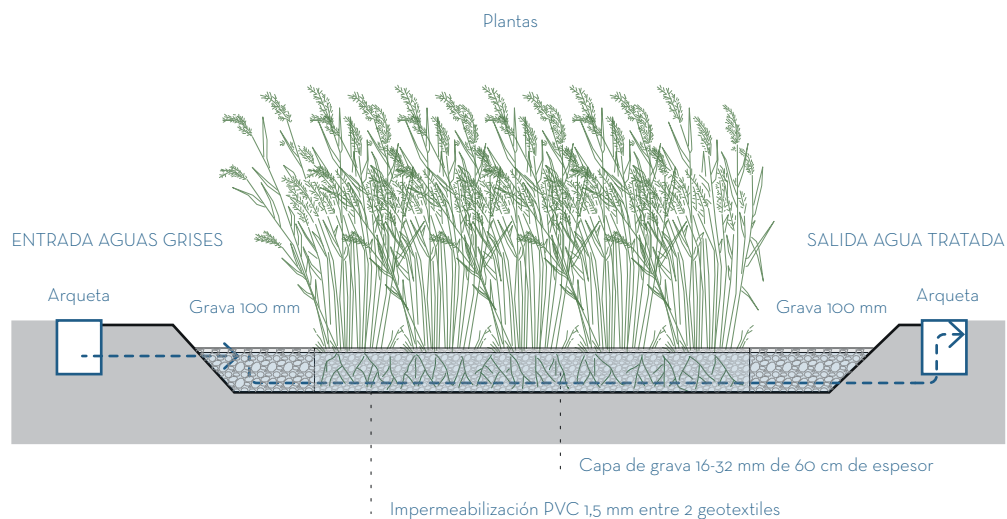
Se trata de un humedal de flujo horizontal subsuperficial, por lo que el agua en tratamiento nunca está en contacto con la superficie. Esto elimina la aparición de insectos voladores no deseados y evita los malos olores.

Una vez tratada, el agua se almacena en un estanque, y es bombeada para el riego de la vegetación de la plaza.

Además de tratar el agua con casi nulo gasto energético y requerir poco mantenimiento, el humedal constituye un elemento paisajístico atractivo y creador de biodiversidad.



## Sección tipo



## Esquema de funcionamiento

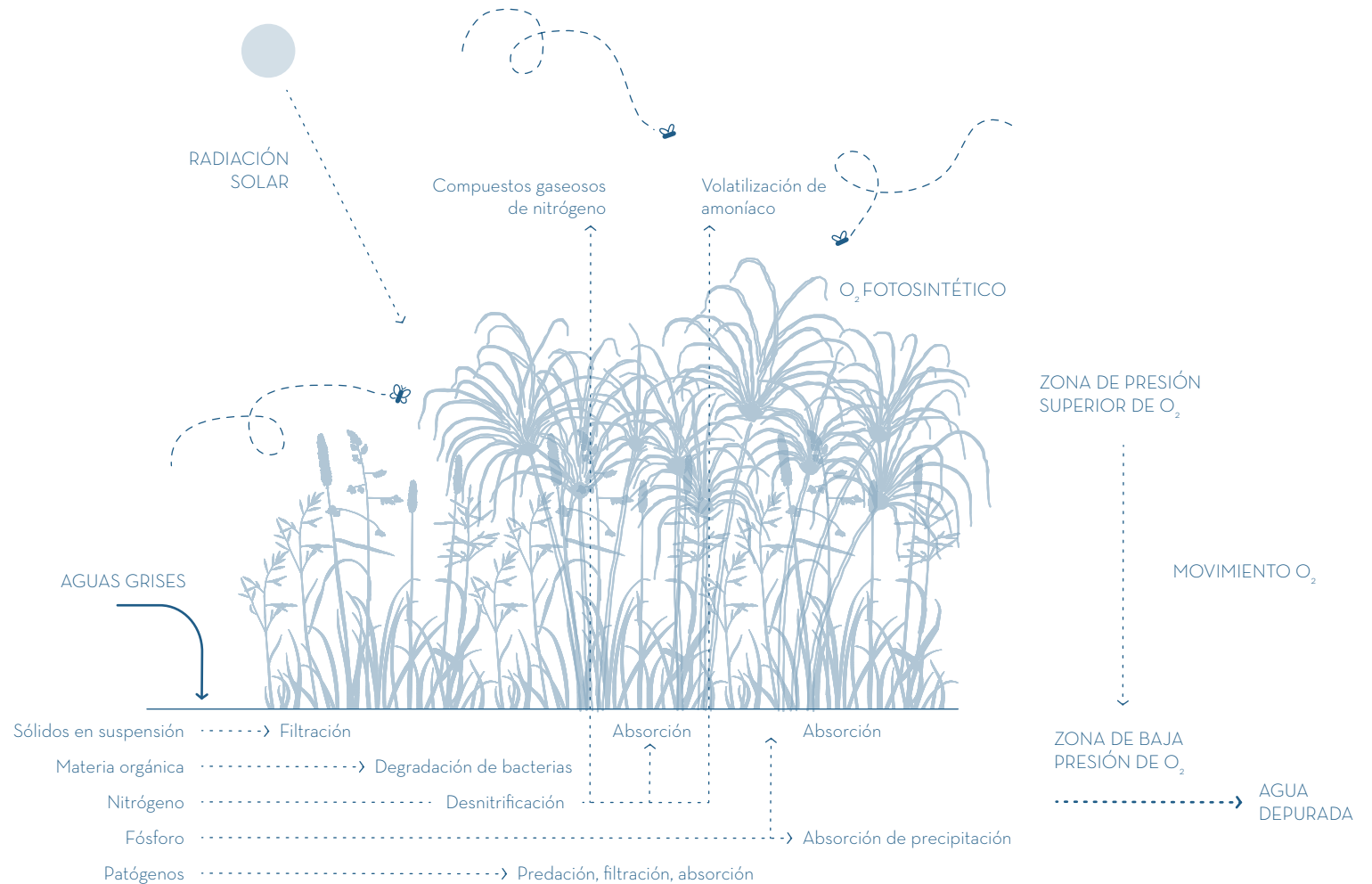
El papel de la vegetación en los humedales está determinado fundamentalmente por las raíces y rizomas enterrados.

Las plantas tienen la habilidad de transferir oxígeno desde la atmósfera a través de hojas y tallos hasta el medio donde se encuentran las raíces.

Este oxígeno crea regiones aerobias, y los microorganismos lo utilizan para la degradación de la materia orgánica.

Además, las plantas emergentes contribuyen al tratamiento del agua residual de otras maneras:

- Estabilizan el sustrato y limitan la canalización del flujo
- Frenan el flujo de agua permitiendo el depósito de los materiales suspendidos
- Incorporan carbono, nutrientes y trazas de elementos a sus tejidos
- Transfieren gases entre la atmósfera y los sedimentos
- El tallo y las raíces alojan microorganismos





## Especies vegetales

A

### Carrizo

*Phragmites australis*

Altura: 4 m

Hábitat: Distribución cosmopolita

Son muy eficaces en la transferencia de oxígeno porque sus rizomas penetran verticalmente y más profundamente.

Son muy usadas en humedales porque ofrecen un bajo valor alimenticio.



B

### Espadaña

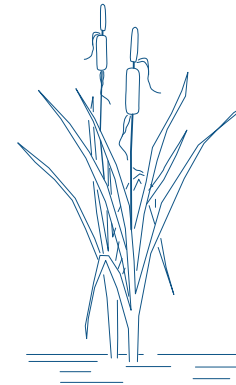
*Typha latifolia*

Altura: 3 m

Hábitat: Zonas templadas subtropicales y tropicales

Representa una especie de planta ideal para humedales porque se propaga fácilmente.

Es capaz de producir una biomasa anual grande y tiene un potencial pequeño de remoción de Nitrógeno y Fósforo por la vía de la poda y la cosecha.



C

**Junco Lacustre**

*Schoenoplectus lacustris*

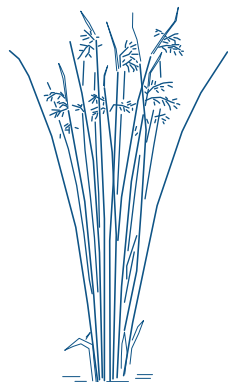
Altura: + 2 m

Hábitat: Europa, Asia  
y África

Se utiliza por su gran capacidad de crecimiento.

Sus rizomas, siguen desarrollándose en invierno y consumen la materia mineral de los estanques anteriores.

Tienen capacidades antibacterianas y de destrucción de compuestos sintéticos como los fenoles.



D

**Papiro**

*Cyperus papyrus*

Altura: + 5 m

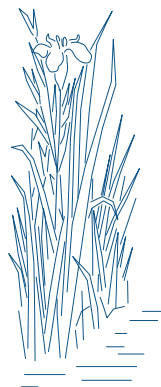
Hábitat: Cuenca  
Mediterránea

Es elegido por su buena capacidad para utilizar los nutrientes de las aguas residuales en su crecimiento, y la incorporación de metales pesados y orgánicos a su fitomasa.



**E****Estanque de reserva de agua de riego****Lirio Amarillo***Iris pseudacorus*

Altura: 1,5 m

Hábitat: Europa  
y Asia

La planta prospera rápidamente por rizoma y por semillas dispersas por el agua.

Es usado en remediación de aguas porque tiene la habilidad de absorber metales pesados por sus raíces.

En el estanque de reserva de agua de riego se introducen otras especies acuáticas:

Anfibias

**Lirio Azul***Iris latifolia*

Arraigadas con hojas flotantes

**Nenúfar Blanco***Nymphaea alba*

Flotantes

**Lenteja de Agua***Lemna turionifera*

Estas especies contribuyen al tratamiento del agua, aportan al paisaje, y sirven de refugio para pequeña fauna generando un pequeño ecosistema.

Para contribuir a la calidad del agua, se introducen especies de peces que se alimentan de algas, larvas de insectos y sedimentos del fondo del estanque:

**Pez dorado***Carassius auratus***Coridoras pimienta***Corydoras paleatus*

Centro  
Cultural  
**Castellana**



TRABAJO DE FIN DE MÁSTER  
**RAMIRO PÉREZ TOLEDO**

TUTORES:  
R. HERNANDO - A. RODRÍGUEZ - A. GÓMEZ NIETO

UNIVERSIDAD DE ALCALÁ  
ESCUELA DE ARQUITECTURA  
CURSO 2021-2022