

# VALENCIA ARENA

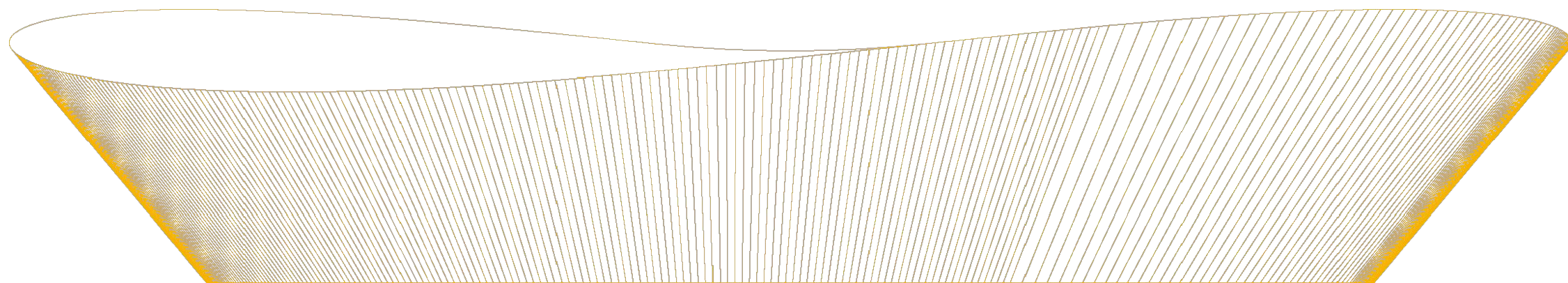
## PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA | MALILLA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR  
D'ARQUITECTURA





"Nunca dejes de creer"

"El esfuerzo es la magia que transforma los éxitos en realidad"

Diego Pablo Siemeone

## I. ANALIZANDO MALILLA

1. HISTORIA
2. RELACIÓN CON LA CIUDAD
3. CONECTIVIDAD
4. PATRIMONIO
5. MORFOLOGÍA
6. PAISAJE

## II. PROPUESTA URBANÍSTICA

1. ESTADO ACTUAL
2. JORNADAS PARTICIPACIÓN CIUDADANA
3. CONCLUSIONES
4. PROPUESTA

## III. IDEACIÓN

1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO
2. LUGAR
3. PROGRAMA
4. BOCETOS Y ESQUEMAS

## IV. VALENCIA ARENA

1. ESQUEMAS EXPLICATIVOS
2. PLANTAS GENERALES
3. SECCIONES GENERALES
4. ALZADOS GENERALES
5. PLANTAS DETALLADAS
6. SECCIONES DETALLADAS
7. PROGRAMA SUPERFICIES
8. DIBUJOS Y VISTAS

## V. CONSTRUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN
2. CIMENTACIÓN Y SISTEMA ESTRUCTURAL
3. ENVOLVENTE
4. ELEMENTOS INTERIORES
5. PUERTAS
6. MOB. INTERIOR E INSTALACIONES
7. MOB. EXTERIOR
8. DETALLES CONSTRUCTIVOS

## VI. ESTRUCTURA

1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA
2. MÉTODO DE CÁLCULO
3. EVALUACIÓN DE CARGAS
4. CÁLCULO ESTRUCTURAL

## VII. INSTALACIONES Y CUMPLIMIENTO CTE

1. PROTECCIÓN EN CASO DE INCENDIO
2. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR
3. SUMINISTRO DE AGUA
4. EVACUACIÓN DE AGUA

## BIBLIOGRAFÍA

# I. ANALIZANDO MALILLA

# 1. HISTORIA

## 1.1. UBICACIÓN Y ORIGEN

La privilegiada ubicación de Malilla, dentro del anillo perimetral de la ciudad de Valencia, y a escasos metros del centro histórico de la misma, chocan con el hecho de que el barrio se encuentre actualmente aislado y en un estado cuestionable de conservación y salubridad.

Malilla, perteneciente al distrito de Quatre Carreres, se sitúa en el sur de la ciudad. Linda al norte con el céntrico barrio de Russafa y al sur con el nuevo cauce del río Turia. Al este, atravesando una de las arterias principales de acceso a la ciudad, la avenida Ausiàs March, se hayan los barrios de En Corts, Na Rovella y La Fonteta de San Luís, y al oeste tras el mar de vías, los barrios de Sant Marcel·lí y La Creu Coberta.

Como la mayor parte de los barrios perimetrales de Valencia, Malilla fue concebido inicialmente como elemento generador de producción agrícola, por lo que todavía se pueden encontrar pequeños huertos y alquerías en su interior. Debido al crecimiento de la ciudad, la actividad agrícola se ha visto reducida y sustituida por edificaciones residenciales e industriales sin seguir un patrón homogéneo en todo el barrio, hecho que ha derivado en la actual desconexión interna que afecta al barrio.

Dicha desconexión se ha visto agravada debido al aislamiento respecto a sus barrios limítrofes a causa del citado mar de vías al oeste, la anticuada sección de la Avenida de Ausiàs March y el páramo que ha supuesto durante años el espacio situado al norte del barrio y que será ocupado en un futuro por el Parque Central.

Sus habitantes y vecinos luchan desde hace décadas por mejorar sus condiciones de vida, reclamando mejores infraestructuras y dotaciones que pongan al barrio en el nivel en que se encuentran la mayoría de sus vecinos. Con la llegada del Hospital Universitario La Fe se ejecutó la Ronda Sur y se realizó un planeamiento acorde a las demandas sociales. Pero la llegada de la crisis anuló todas las expectativas de crecimiento y paralizaron cualquier posible intervención en Malilla.

La puesta en marcha del actual PAI Malilla Norte no ha estado exenta de polémica debido a la pérdida del escaso patrimonio agrícola existente, que trataba de eliminar los conflictos derivados del abandono y la ocupación ilegal de las alquerías del barrio.

Las actuales intervenciones en Malilla comprenden, el soterramiento de las vías del ferrocarril, que libera la barrera entre Malilla y los barrios de Sant Marcel·lí y La Creu Coberta; la aparición del Parque Central, en la parte norte, favorece la relación del barrio con el centro de la ciudad y crea un recorrido con gran valor paisajístico; mientras que la intervención en la Avenida de Ausiàs March es fundamental para la relación de Malilla con los demás barrios del distrito.

La estructura interna del barrio, con tres zonas bien diferenciadas, agrava aún más si cabe la desconexión entre unos puntos y otros del mismo. La actual intervención sobre los límites del barrio ha de ir acompañada de una regeneración interna que conecte las diferentes zonas, ocupadas actualmente por un mar de solares y parcelas vacías, y dotarla de una nueva red de equipamientos que ponga en valor la privilegiada ubicación de Malilla dentro de la ciudad de Valencia.



## 1.2 LA HUERTA DE MALILLA

La huerta de Malilla posee un valor único dentro de la ciudad, ya no patrimonial, si no también territorial. La regeneración y puesta en valor de ésta se antoja fundamental en el planteamiento urbanístico del barrio.

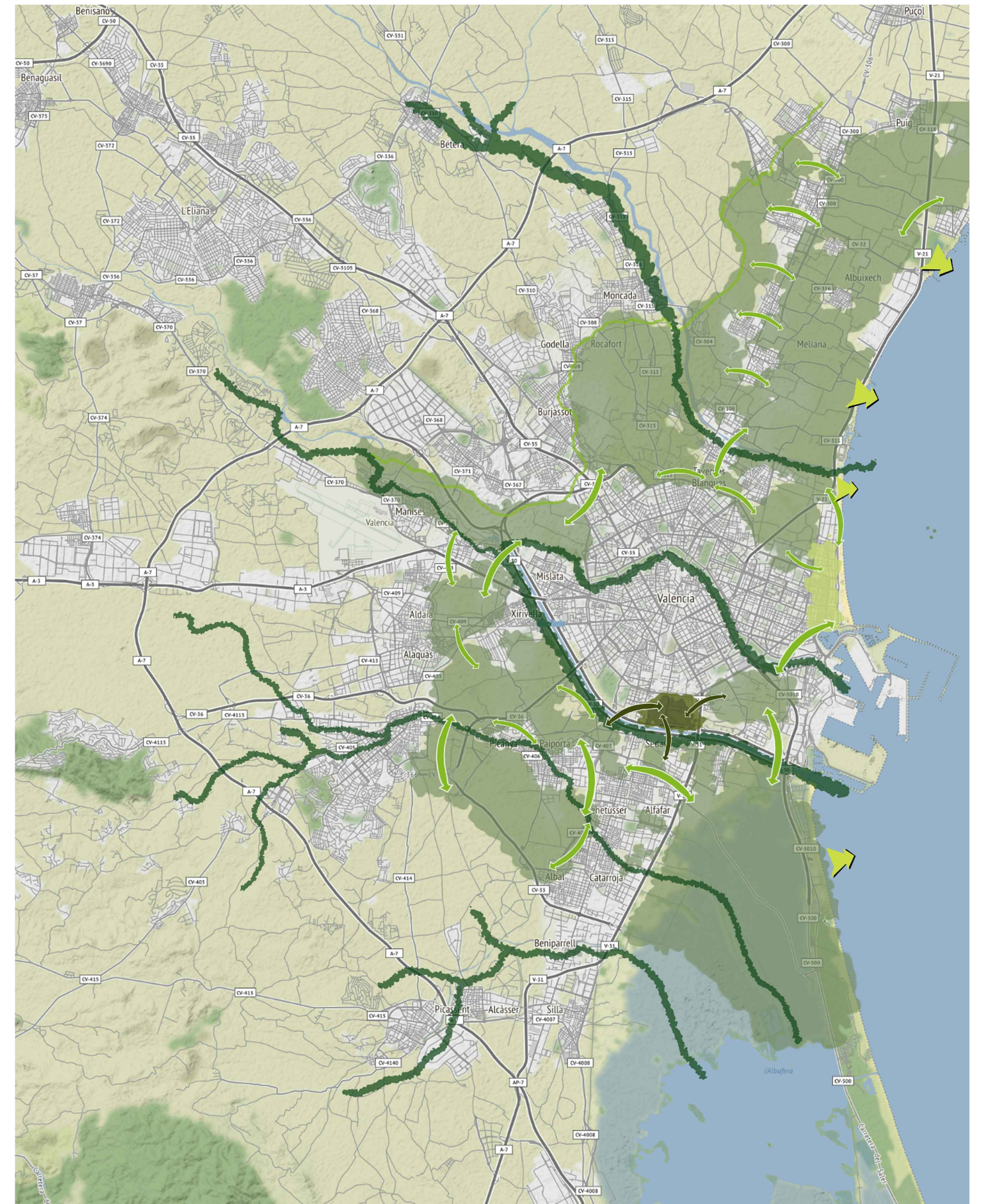
Con una correcta regeneración la huerta establecerá beneficiosas relaciones espaciales con las huertas colindantes. Esta tendrá la oportunidad de relacionarse de manera más directa con las huertas de Paiporta, Sedaví y La Fonteta de Sant Lluís.

También la huerta tiene la oportunidad de servir como una barrera de protección de l'Albufera debido a su posición geográfica. Situada entre esta y la ciudad, la huerta de Malilla ha de evitar que se produzca un contacto directo entre ambas, frenando el desarrollo urbanístico en beneficio del medio natural.

Otra de los objetivos y características que encontramos en la huerta de Malilla es su relación, ya no solo con las huertas de alrededor, si no también con otros espacios verdes de la ciudad como el nuevo Parque Central, o el eje verde de la Avenida de la Plata que relaciona el barrio con el cauce antiguo. Una correcta relación de dichos espacios será, sin lugar a dudas, muy beneficiosa para los residentes, creando recorridos que relacionen la ciudad con el medio natural más directo, la huerta.

La puesta en valor de la huerta de Malilla permitirá poner en relación toda la huerta sur conectando las huertas limítrofes de Sedaví, antes nombrado, Paiporta, Picanya, Alfafar, Alaquás, etc. Estas conexiones permiten, a su vez, ayuda a mantener el anillo de la huerta alrededor de la ciudad.

Por último, la huerta de Malilla acerca al centro de la ciudad el medio natural más importante de Valencia, y permite que los ejes verdes entren en la ciudad y formen parte de ella y que, a su vez, se relacionen con los elementos verdes propios de la ciudad.



### 1.3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA

La ciudad de Valencia siempre ha sido un importante enclave comercial en la costa mediterránea por lo que su expansión ha sido constante, especialmente en los últimos siglos.

Esta expansión ha traído consigo una serie de planeamientos que intentaban resolver los problemas urbanísticos que se iban planteando en cada momento. Como suele ocurrir, la falta de presupuesto y, a veces, una variada serie de factores han determinado que, muchos de los planes no se ejecutaran en su totalidad, lo que ha contribuido a que diversas zonas de la ciudad cuenten con varias propuestas, como es el caso de Malilla.

Esta sucesión de planes descoordinados e incompletos ha determinado una Malilla dividida en tres áreas desconectadas entre sí, proporcionando una visión global de dejadez, aislamiento y decadencia.

Si bien parte del barrio ha crecido a lo largo del histórico eje que suponía la Carrera Malilla, otra parte lo ha hecho respecto al nuevo acceso principal que supuso la avenida Ausiàs March, con una morfología totalmente diferente.

El actual PAI Malilla Norte trata de resolver esa problemática mediante una polémica decisión de eliminar el patrimonio existente del barrio, caracterizado por huertas, alquerías y acequias.







1945



1983



2000



2015



1956



1990



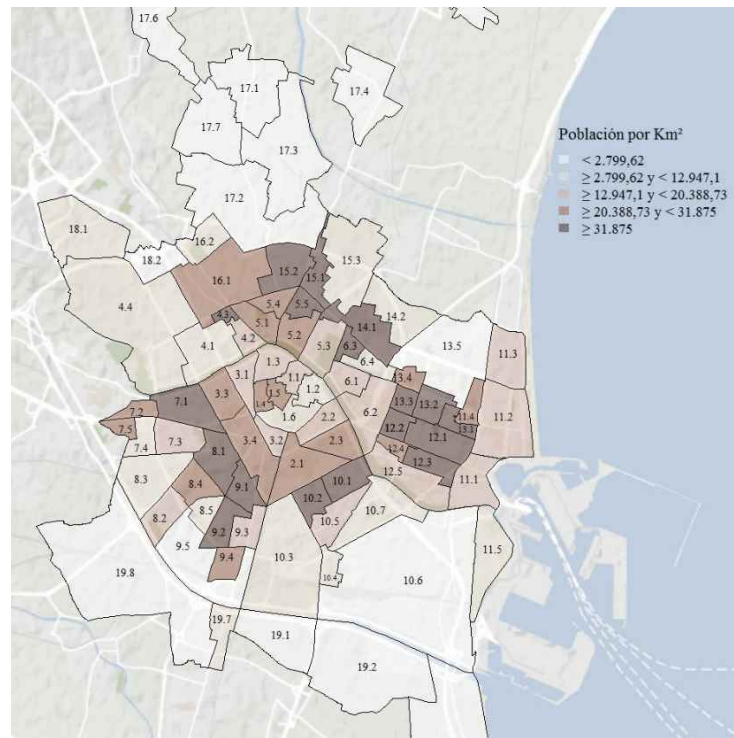
2006

## 1.4. DEMOGRAFÍA

Como podemos observar en los gráficos, la densidad de Malilla de habitante por kilómetro cuadrado es superior a la de Valencia.

Esto significa que, a la hora de realizar una propuesta urbanística, en la que se amplíe la capacidad residencial del barrio, tendremos que emplear una tipología de edificación donde prime el espacio público, con el objetivo de reducir o equiparar la densidad de Malilla con la del resto de la ciudad.

Esto permitirá que se reduzca la densidad de Malilla y por lo tanto aumentará el bienestar de los habitantes que residen en ella.



DENSIDAD DE POBLACIÓN VALENCIA 2016

### MALILLA



DENSIDAD

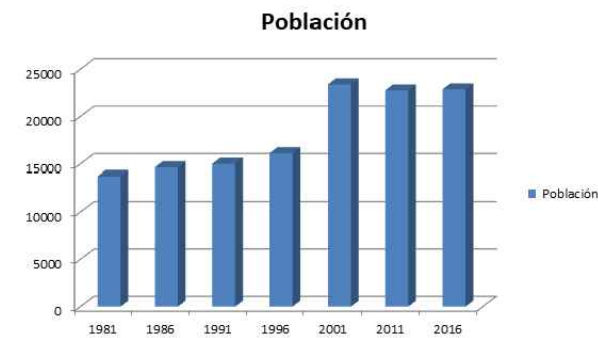


POBLACIÓN



SUPERFICIE

### EVOLUCIÓN POBLACIÓN



### DENSIDAD DE POBLACIÓN



### PROCEDENCIA



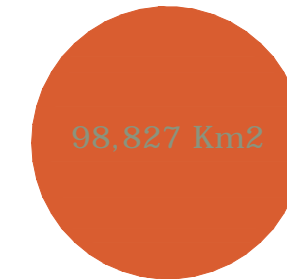
### VALENCIA



DENSIDAD

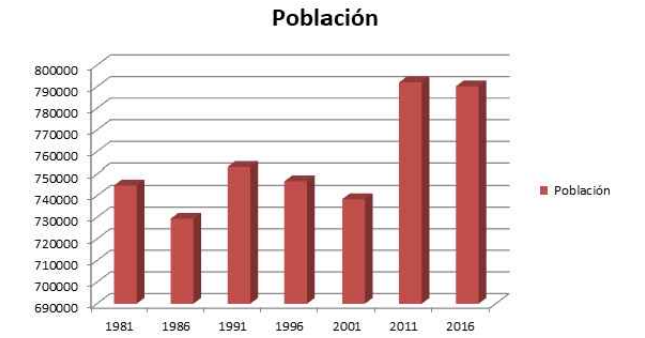


POBLACIÓN

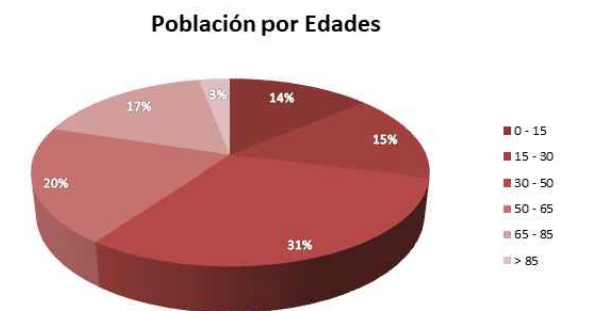


SUPERFICIE

### EVOLUCIÓN POBLACIÓN



### DENSIDAD DE POBLACIÓN









### PROCEDENCIA



## 2. RELACIÓN CON LA CIUDAD

### 2.1. VÍAS RODADAS PRINCIPALES

#### LEYENDA

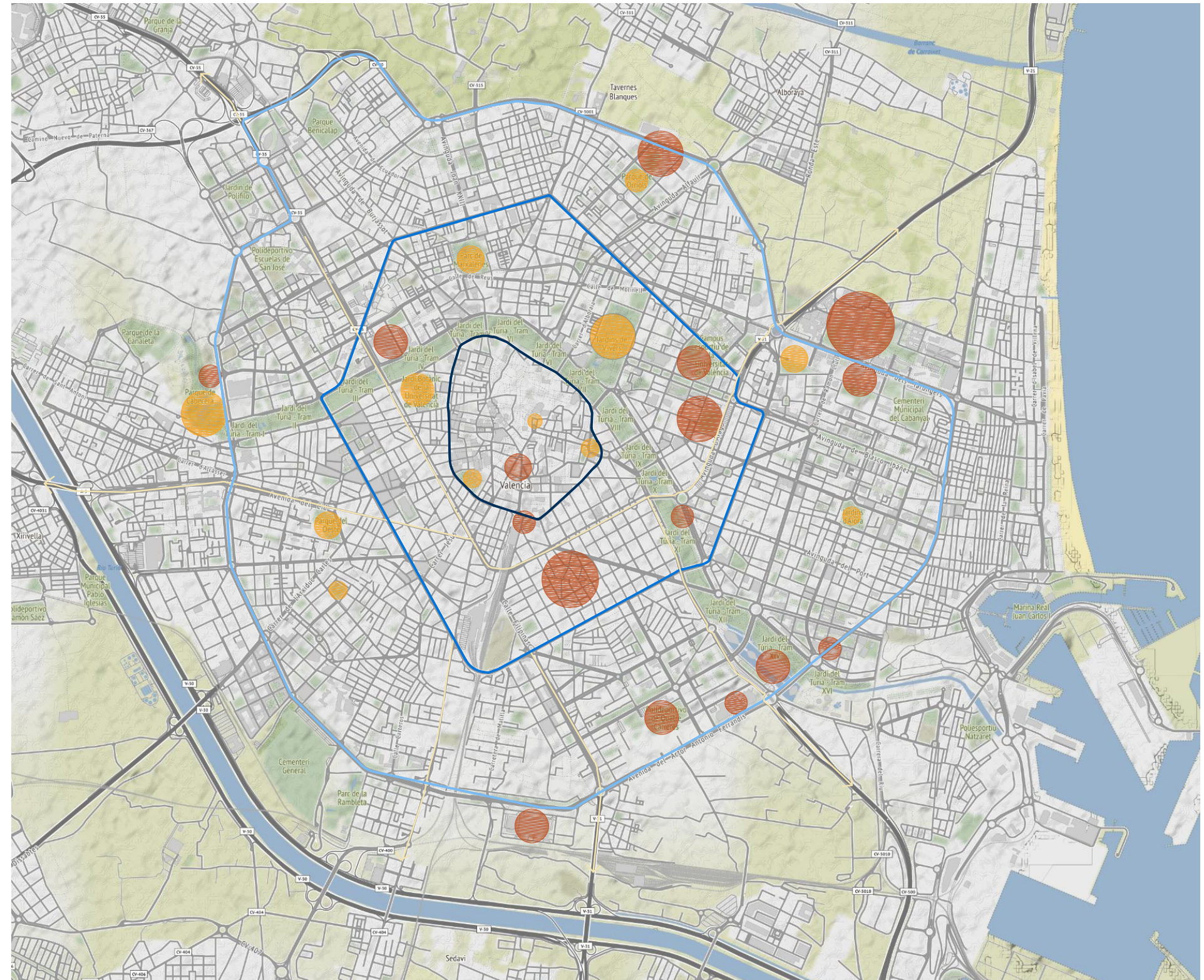
-  ANILLO HISTÓRICO VALENCIA
-  ANILLO TRÁNSITOS
-  CIRCUNVALACIÓN S.XXI
-  PRINCIPALES ACCESOS CIUDAD
-  PRINCIPALES ZONAS DE INTERÉS
-  PRINCIPALES ZONAS VERDES

#### COMENTARIO

Las principales vías rodadas de Valencia, muestran el crecimiento radial de la ciudad desde el anillo histórico inicial, tránsitos, el nuevo bulevar, la ronda sur, etc.

Los principales equipamientos comerciales y deportivos de la ciudad se encuentran cerca de estas vías principales. El Aqua y El Saler son un ejemplo de ello, ya que se encuentran en el bulevar sur, El Arena que está en el bulevar norte... Con los equipamientos deportivos sucede lo mismo, por ejemplo, el Mestalla está en el acceso norte, La Font de San Lluís se encuentra muy cercano al bulevar sur al igual que el Pabellón del Cabanyal.

Por todo esto se deduce que todos los grandes equipamientos se encuentran en las vías principales, por lo tanto en la propuesta en la vía principal debe haber un gran equipamiento.



## 2. RELACIÓN CON LA CIUDAD

### 2.1. VÍAS RODADAS PRINCIPALES

#### LA IMPORTANCIA DEL BULEVAR SUR

##### LEYENDA

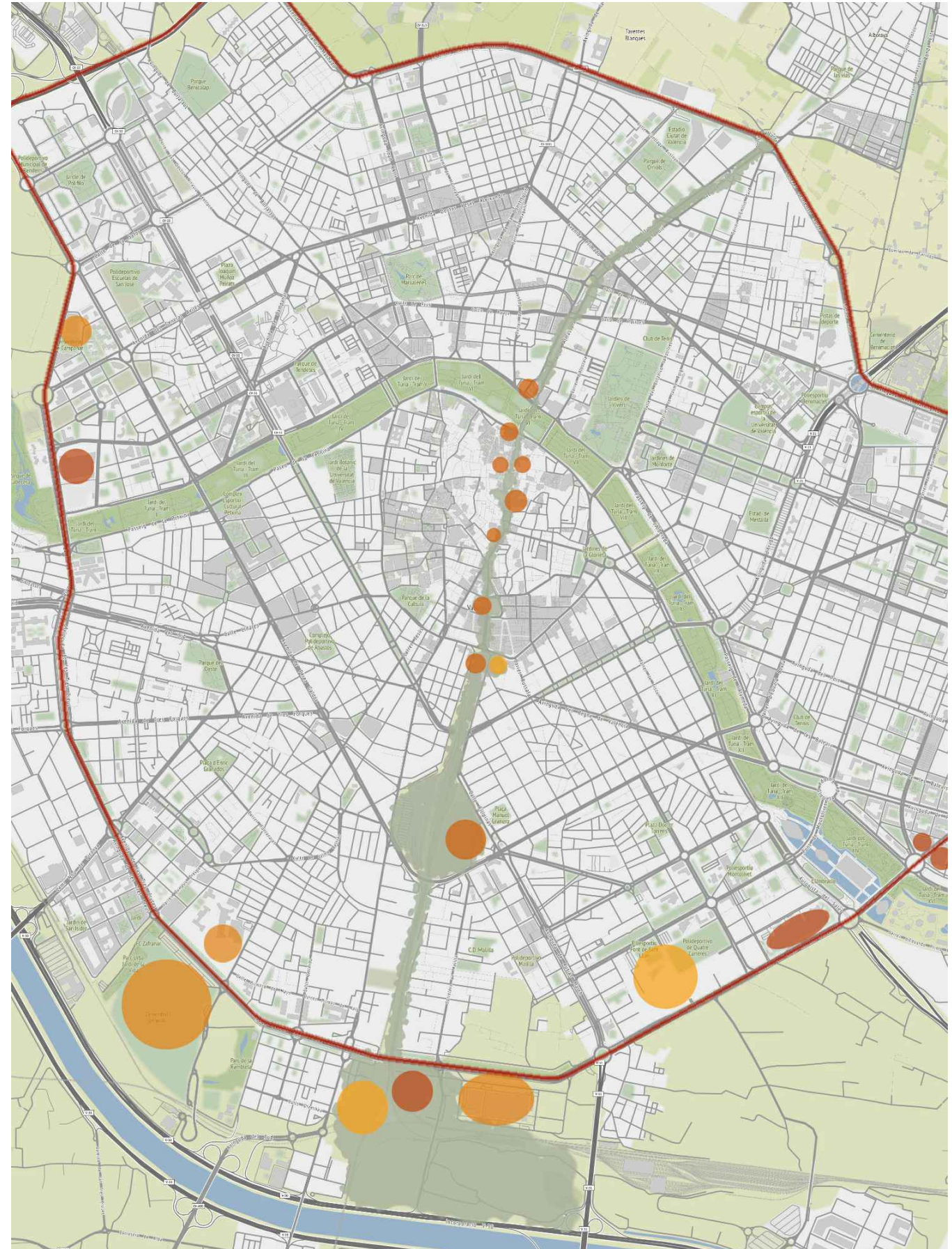
-  RONDA EXTERIOR
-  COMERCIAL
-  SANITARIO
-  DEPORTIVO
-  EQUIPAMIENTO

##### COMENTARIO

Gracias a la aparición del bulevar García Lorca y el Parque Central, refuerzan la idea del cardo romano, un eje N-S atravesando toda la ciudad, desde la Av. Alfahuir, pasando por todos los hitos principales del centro, como las Torres de Serrano, la catedral, los palacios, pasando por la plaza del Ayuntamiento, etc. Este continua por el Parque Central pasando por García Lorca hasta llegar a la huerta de Malilla.

Ese eje o cardo, en su intersección con el bulevar sur genera una oportunidad única, para la aparición de un hito.

Sin duda alguna es un punto interesante para edificar un equipamiento de carácter metropolitano para la ciudad, continuando con lo nombrado en la lámina anterior, los grandes equipamientos se sitúan en las vías principales.

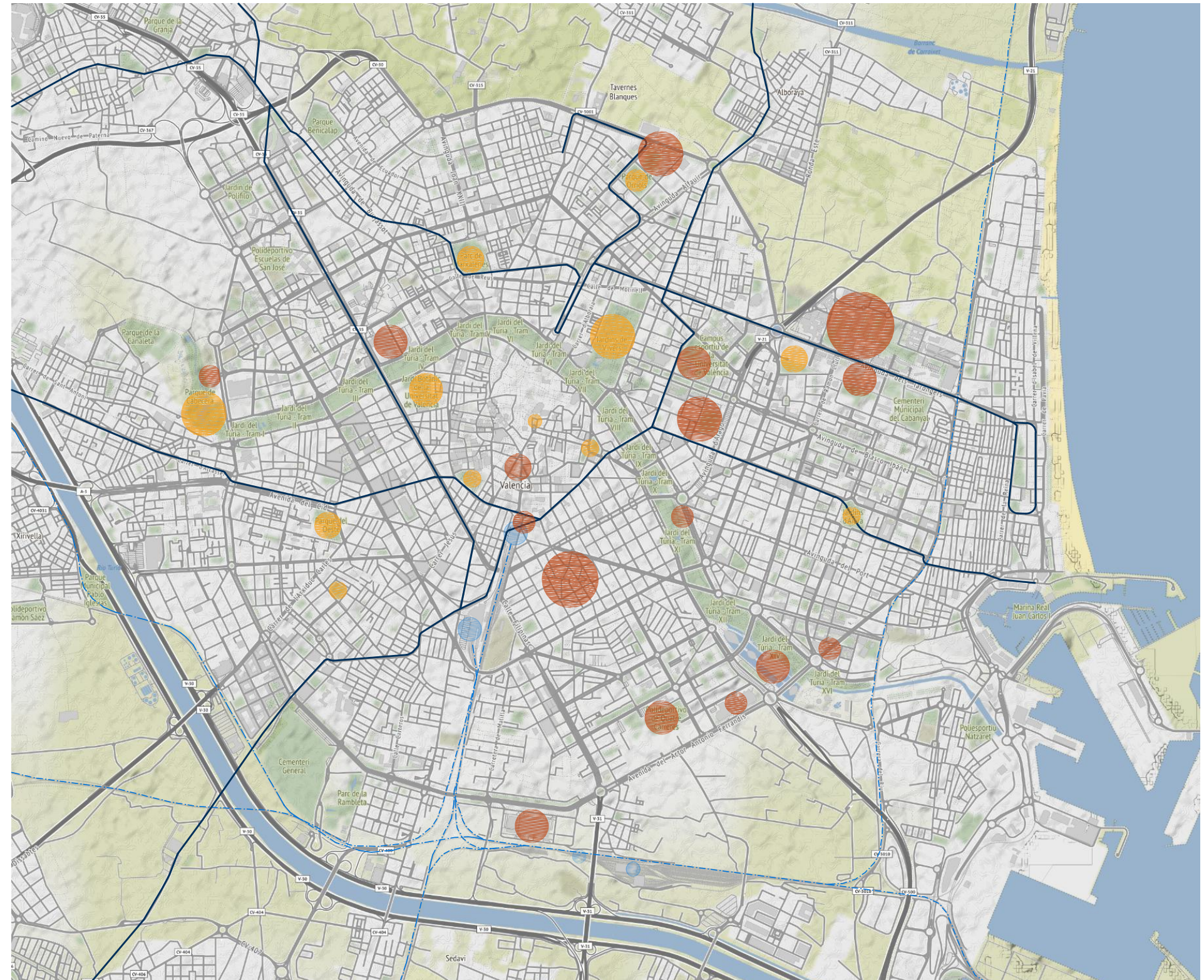


## 2.2. TRANSPORTE URBANO

### RED FERROVIARIA

#### LEYENDA

-  RENFE
-  ESTACIÓN RENFE
-  RED METROVALENCIA



#### COMENTARIO

En lo que se refiera a las red de metro, esta no entra en Malilla, por lo tanto, uno de los servicios urbanos más importantes, no da servicio al barrio de Malilla.

Sin embargo, la estación de Font de San Lluís, puede ser una buena oportunidad de compensar esa carencia.

Se podría estudiar la opción de potenciar la estación de Font de San Lluís, para aumentar la actividad dentro del barrio, y que dicha estación pase a ser, no solo una estación para la ciudad, si no también para el barrio.

## SERVICIO DE AUTOBUSES

### LINEA 6

#### BARRIOS CONECTADOS

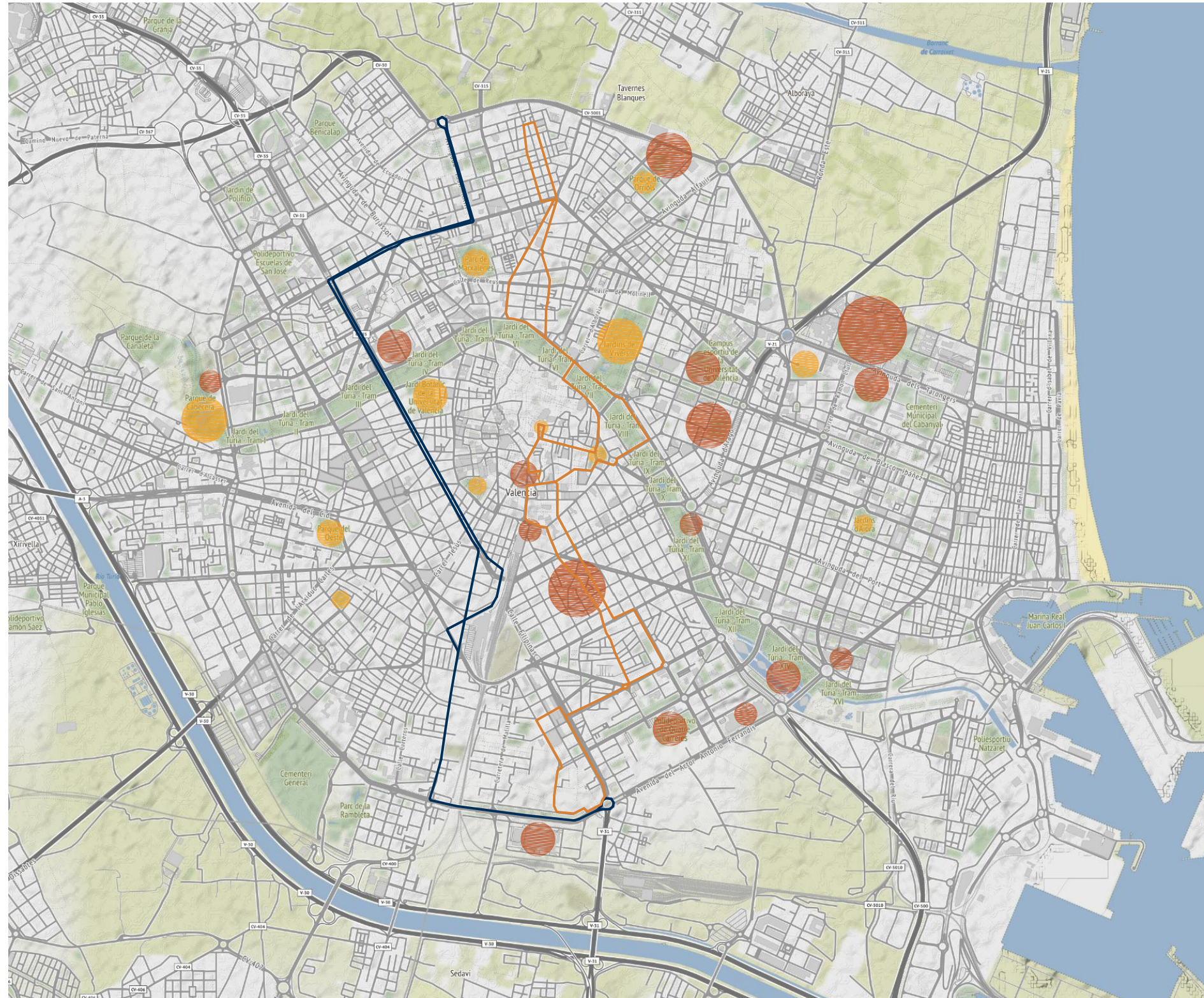
- MALILLA
- Na Rovella
- La Fonteta de Sant Lluís
- Ciutat de les Arts i les Ciències
- En Corts
- Russafa
- Sant Francesc
- La Xerea
- La Seu
- Trinitat
- Morvedre
- Sant Antoni
- Orriols
- TORREFIEL

#### FRECUENCIAS

LABORABLE 8' - 16'  
05:45H - 22:25H

SÁBADOS 11' - 17'  
05:45H - 22:15H

FESTIVOS 14' - 20'  
07:10H - 22:15H



### LINEA 64

#### BARRIOS CONECTADOS

- MALILLA
- Sant Marcel·lí
- La Creu Coberta
- La Raiosa
- Arrancapins
- La Roqueta
- Botànic
- La Petxina
- Campanar
- El Calvari
- Benicalap
- Tormos
- Torrefiel
- POBLE NOU

#### FRECUENCIAS

LABORABLE 7' - 15'  
06:35H - 22:30H

SÁBADOS 10' - 16'  
06:50H - 22:25H

FESTIVOS 12' - 20'  
06:50H - 22:25H

## SERVICIO DE AUTOBUSES

### LINEA 8

#### BARRIOS CONECTADOS

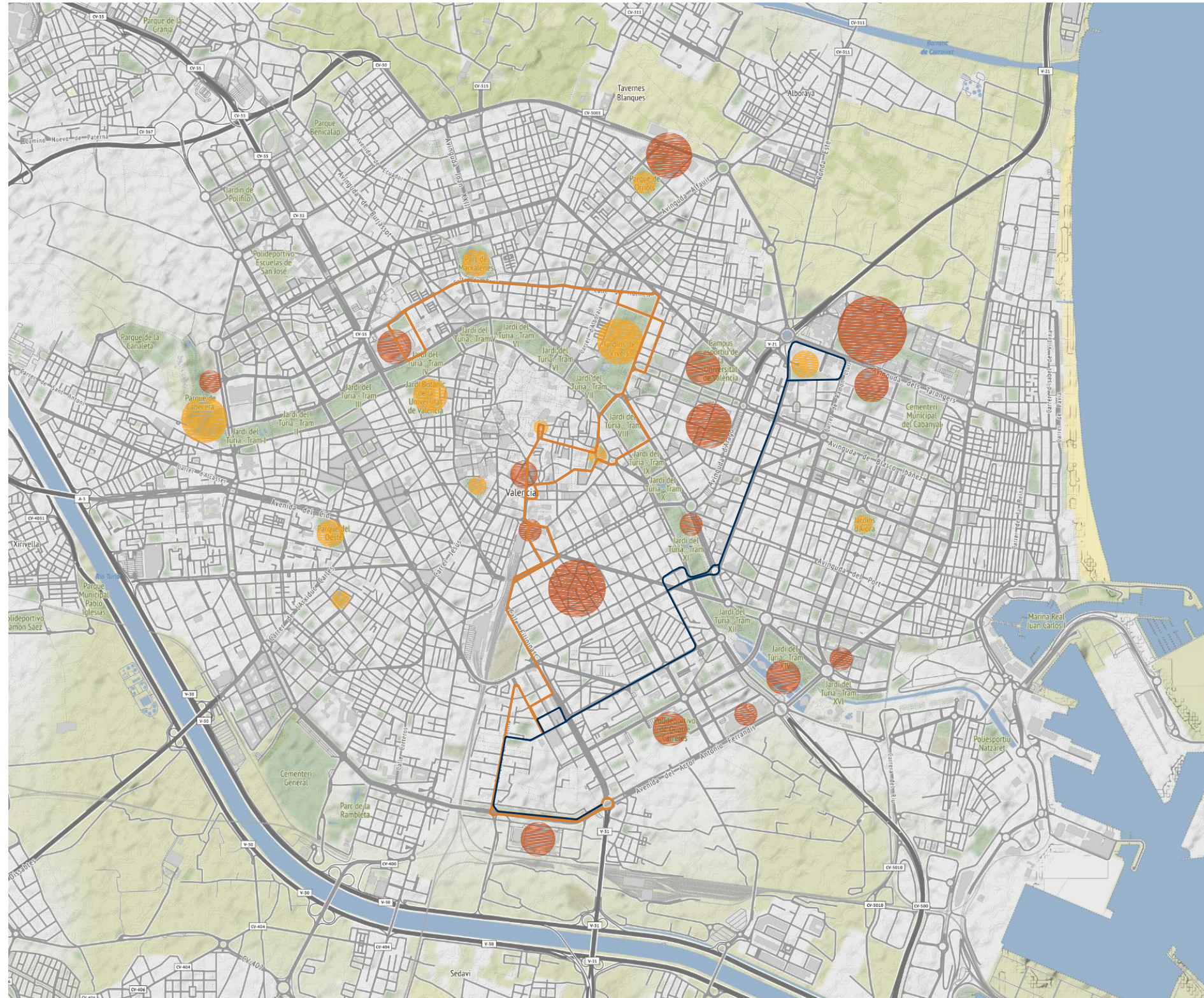
- MALILLA
- En Corts
- Russafa
- El Pla del Remei
- Sant Francesc
- El Mercat
- La Seu
- La Xerea
- Exposició
- Jaume Roig
- Trinitat
- Morvedre
- Sant Antoni
- Marxalenes
- Les Tendetes
- CAMPANAR

#### FRECUENCIAS

LABORABLE 8' - 13'  
05:55H - 22:25H

SÁBADOS 12' - 15'  
06:15H - 22:20H

FESTIVOS 12' - 16'  
07:15H - 22:20H



### LINEA 18

#### BARRIOS CONECTADOS

- MALILLA
- Na Rovella
- La Fonteta de Sant Lluís
- Institut de les Arts i les Ciències
- Monteolivete
- Gran Vía
- Penya-Roja
- Mestalla
- Camí Fondo
- Albors
- Amistat
- Ciutat Universitària
- La Vega Baixa
- LA CARRASCA

#### FRECUENCIAS

LABORABLE 9' - 15'  
06:35H - 22:25H

SÁBADOS 20' - 30'  
07:00H - 22:35H

FESTIVOS 30' - 50'  
07:00H - 22:20H

## SERVICIO DE AUTOBUSES

### LINEA N7

#### BARRIOS CONECTADOS

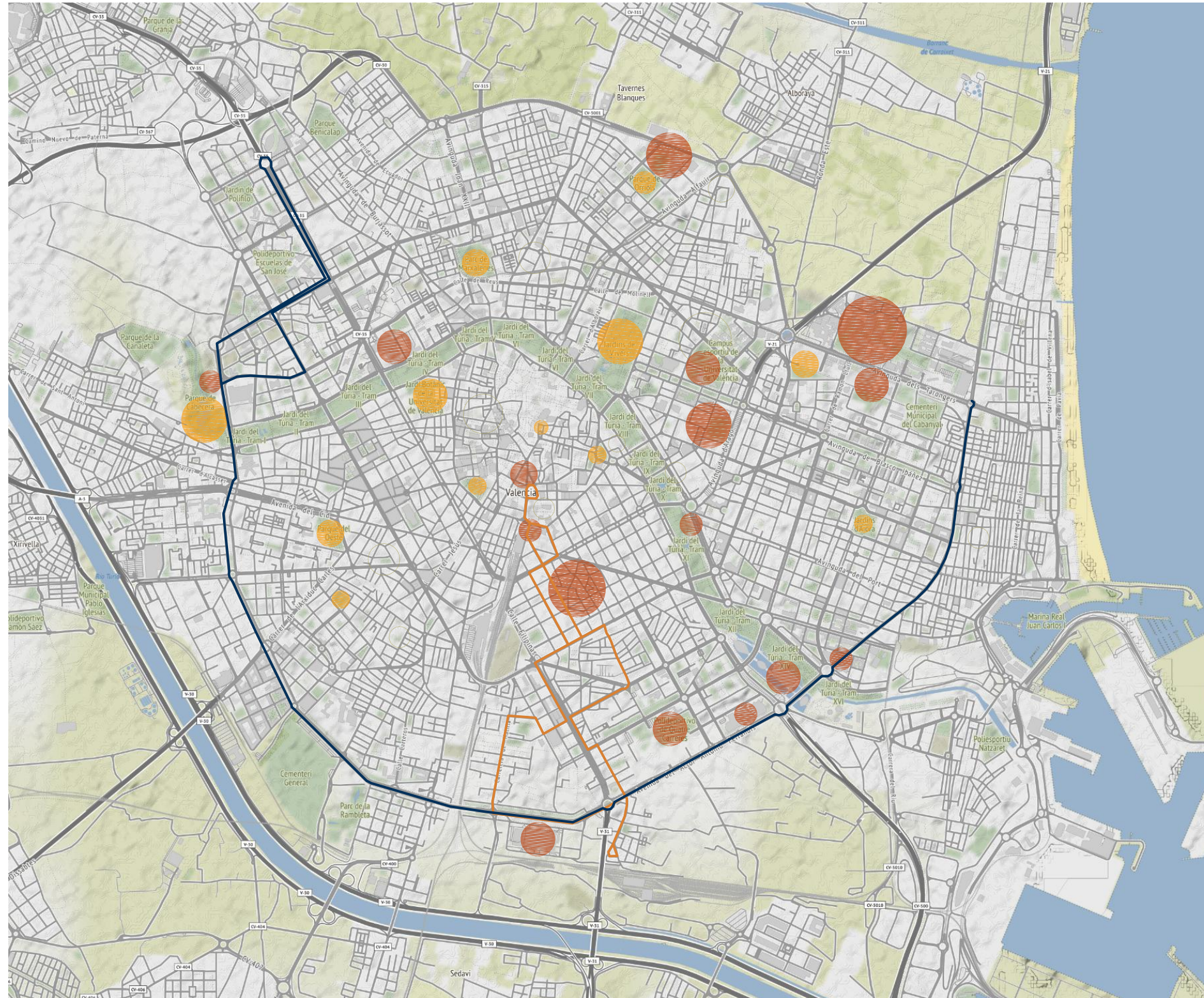
- LA PUNTA
- La Fonteta de Sant Lluís
- Malilla
- Na Rovella
- En Corts
- Monteolivete
- Russafa
- El Pla del Remei
- Sant Francesc
- EL MERCAT

#### FRECUENCIAS

LABORABLE 45'  
22:30H - 01:30H

VIERNES Y SÁBADOS 45'  
22:30H - 03:00H

FESTIVOS 45'  
22:30H - 03:00H



### METROBITAL

#### DISTRITOS CONECTADOS

- POBLADOS MARÍTIMOS
- Algiròs
- Camins al Grau
- Quatre Carreres (Malilla)
- Jesús
- Patraix
- L'Olivereta
- Campanar
- Benicalap
- POBLADOS DEL OESTE

#### FRECUENCIAS

LABORABLE 15' - 20'  
06:10H - 22:10H







SÁBADOS 40' - 50'  
06:10H - 22:05H

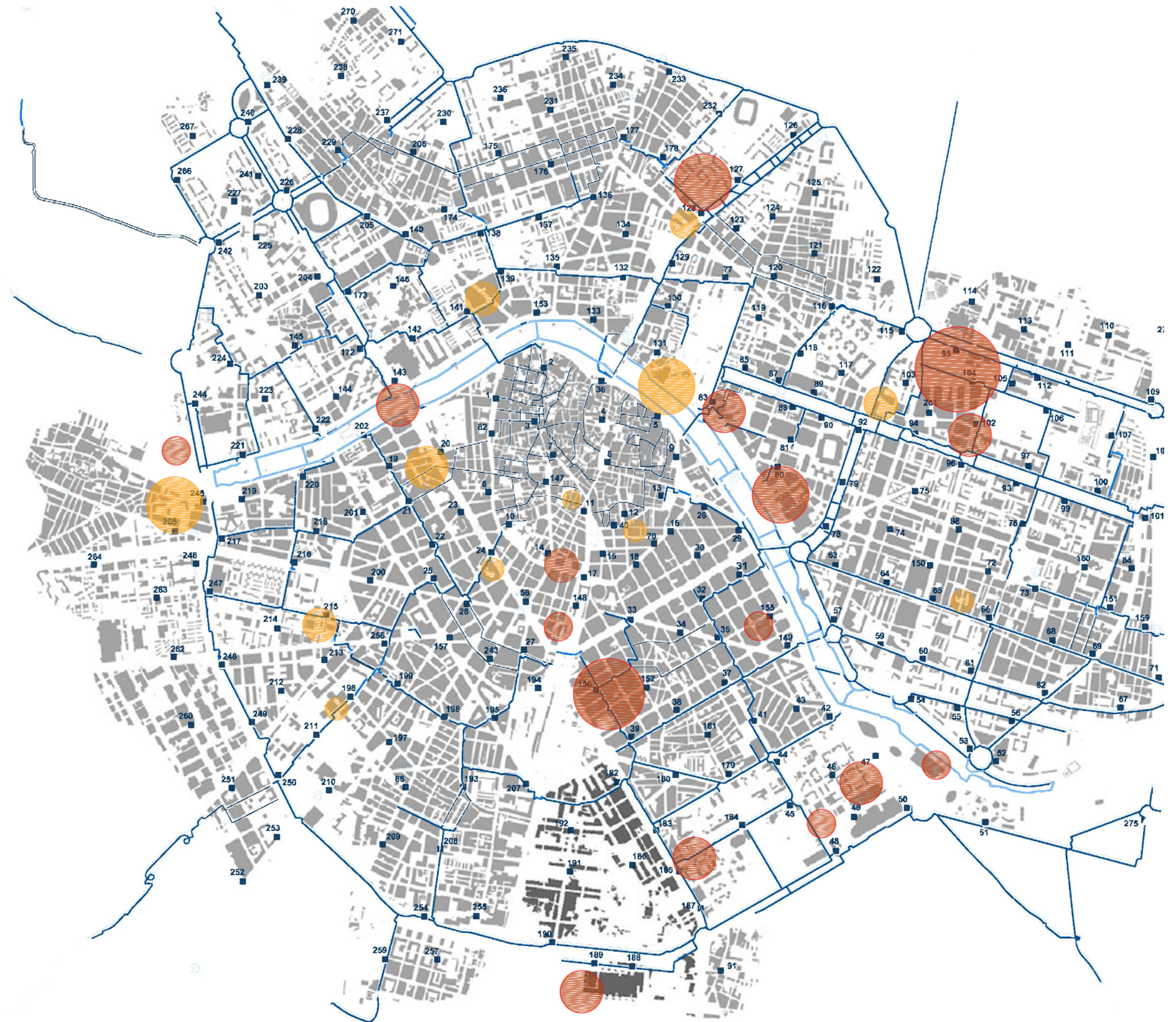
FESTIVOS 65'  
07:00H - 22:05H



## VALENBISI

### LEYENDA

-  CICLOCALLES
-  CARRIL BICI
-  CALLES PEATONALES
-  CARRIL BICI CAUCE RÍO TÚRIA
-  ESTACIÓN VALENBISI
-  PRINCIPALES ZONAS DE INTERÉS
-  PRINCIPALES ZONAS VERDES



### COMENTARIO





Como aparece en el plano, se puede observar que dentro de Malilla no hay un carril bici, encontramos alguna estación del valenbisi, pero sin embargo no existe un carril por el que puedan circular dichas bicis y que conecten los diferentes puntos del barrio con el resto de la ciudad, porque en estos momentos para poder circular por Malilla con una bicicleta ha de ser por la calzada, con el riesgo que esto supone. Aún así el carril bici rodea el barrio, pero sin llegar a entrar en él.

### 3. CONECTIVIDAD

#### 3.1. ACCESOS

##### VEHÍCULOS, BICICLETAS Y PEATONES

###### LEYENDA

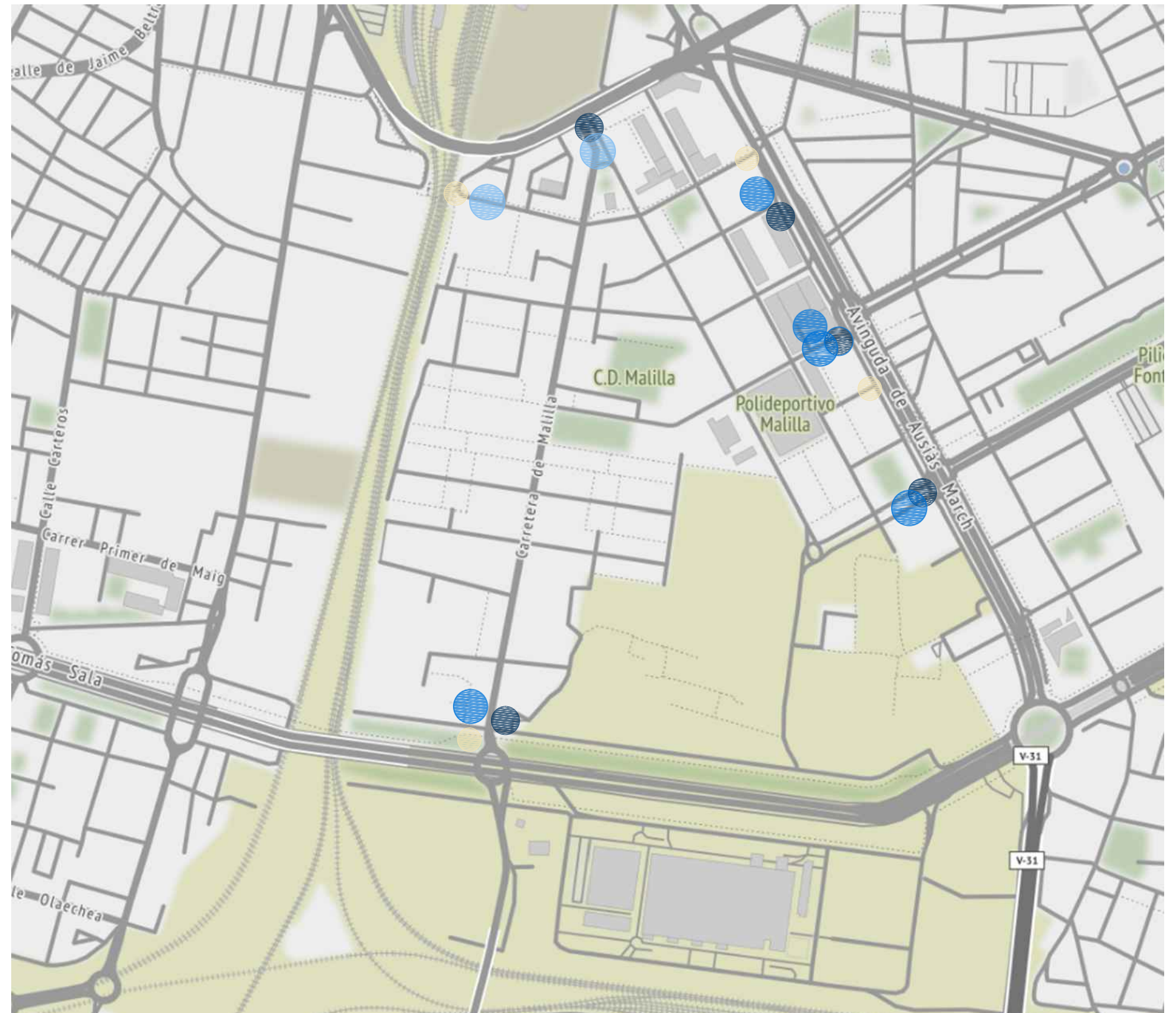
-  PRINCIPALES ACCESOS PEATÓN
-  PRINCIPALES ACCESOS VEHÍCULOS PARTICULARES
-  ACCESOS Y SALIDAS AUTOBUSES
-  ACCESOS Y SALIDAS BICICLETAS

###### COMENTARIO

Gracias a la aparición del bulevar García Lorca y el Parque Central, refuerzan la idea del cardo romano, un eje N-S atravesando toda la ciudad, desde la Av. Alfahuir, pasando por todos los hitos principales del centro, como las Torres de Serrano, la catedral, los palacios, pasando por la plaza del Ayuntamiento, etc. Este continúa por el Parque Central pasando por García Lorca hasta llegar a la huerta de Malilla.





Ese eje o cardo, en su intersección con el bulevar sur genera una oportunidad única, para la aparición de un hito.

Sin duda alguna es un punto interesante para edificar un equipamiento de carácter metropolitano para la ciudad, continuando con lo nombrado en la lámina anterior, los grandes equipamientos se sitúan en las vías principales.






### 3.2. MOVILIDAD INTERNA RODADO

#### TIPOLOGÍA VARIOS

-  VIARIO PRINCIPAL
-  VIARIO SECUNDARIO
-  VIARIO REPARTO
-  VIAS PEATONALES

#### SENTIDO TRÁFICO

-  VIA DOBLE SENTIDO (> 4 CARRILES)
-  VIA DOBLE SENTIDO
-  VIA SENTIDO ÚNICO

#### COMENTARIO

La múltiple planificación del barrio (reticular en su vertiente este y en peine a partir de la Carrera Malilla) deriva en una circulación interna que impide unos desplazamientos rápidos y cómodos. El uso de calles adoquinadas o peatonales como vía de acceso a aparcamientos privados demuestra la mala planificación en las últimas intervenciones.






#### COMENTARIO

El planeamiento reticular anexo a la Avenida de Ausiàs March permite un viario de sentido único debido a la constante comunicación entre unos viales y otros. La ordenación en peine llevada a cabo en la vertiente oeste del barrio impide esa buena relación entre los viarios, lo que deriva en la aparición forzada de numerosas calles de doble sentido

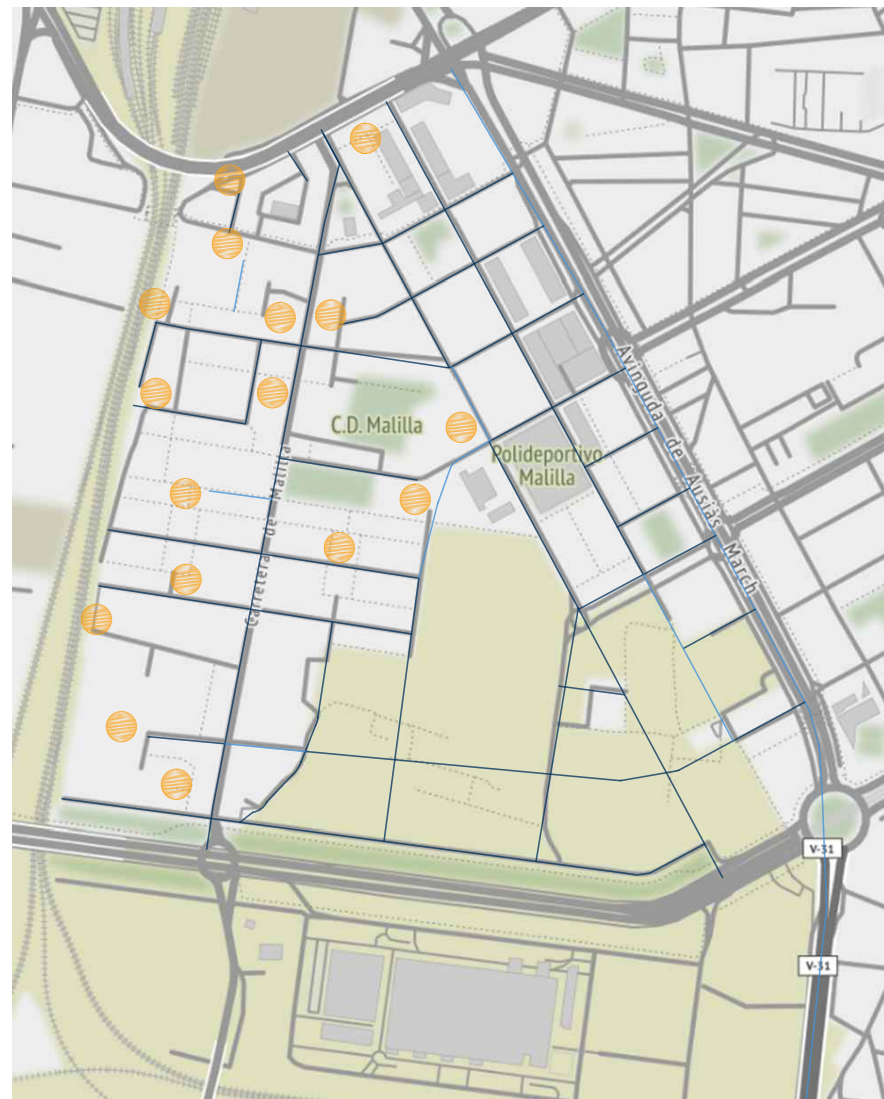
## RODADO

### APARCAMIENTOS





-  APARCAMIENTO AMBOS LADOS
  -  APARCAMIENTOS IMPROVISADOS
  -  APARCAMIENTOS LADO ÚNICO
- TOTAL PLAZAS: 3.750 aprox.

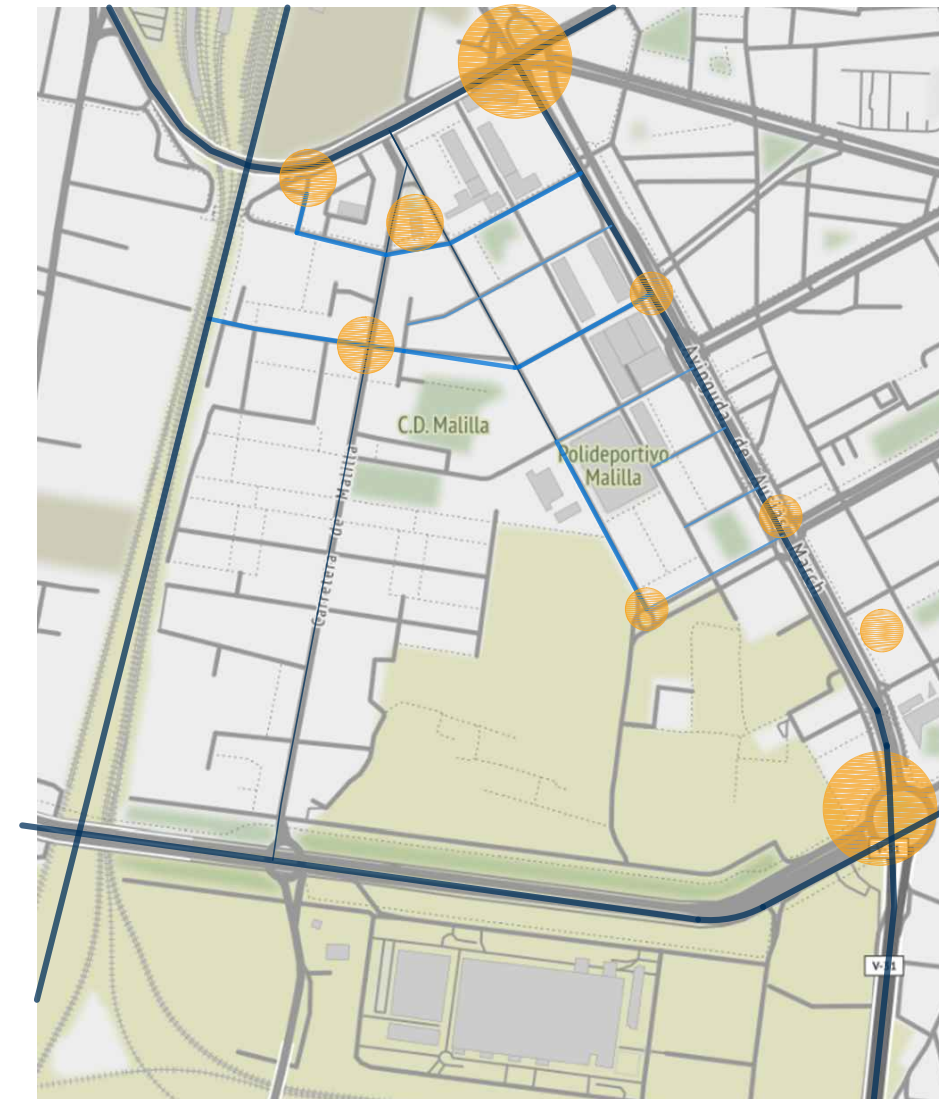
### COMENTARIO

El barrio de Malilla es un área que presenta una alta densidad de vehículos debido, básicamente, a la escasa oferta de aparcamiento privado. Esta escasa oferta se debe a la falta de inversión por parte de las empresas constructoras que la consideran poco atractiva debido a la poca rentabilidad que genera, dada la gran cantidad de solares existentes, lo que deriva en un uso no previsto de estos solares como aparcamientos.



### CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

-  NIVELES RUIDO 70 - 75 dBA
-  NIVELES RUIDO 65 - 70 dBA
-  NIVELES RUIDO 60 - 65 dBA
-  ZONAS CONCENTRACIÓN RUIDO







### COMENTARIO

Tanto la zona anexa a la línea ferroviaria como la Avenida Ausiàs March (principal acceso sur de la ciudad) y la ronda de Tránsitos soportan los mayores índices de ruido. Lo mismo ocurre con las dos arterias internas del barrio, la Carrera Malilla y la calle Joaquín Benlloch. El frondoso anillo verde que acompaña la Ronda Sur sirve de barrera acústica y es un buen ejemplo de cómo podría reducirse el índice de ruido en las vías mencionadas anteriormente.

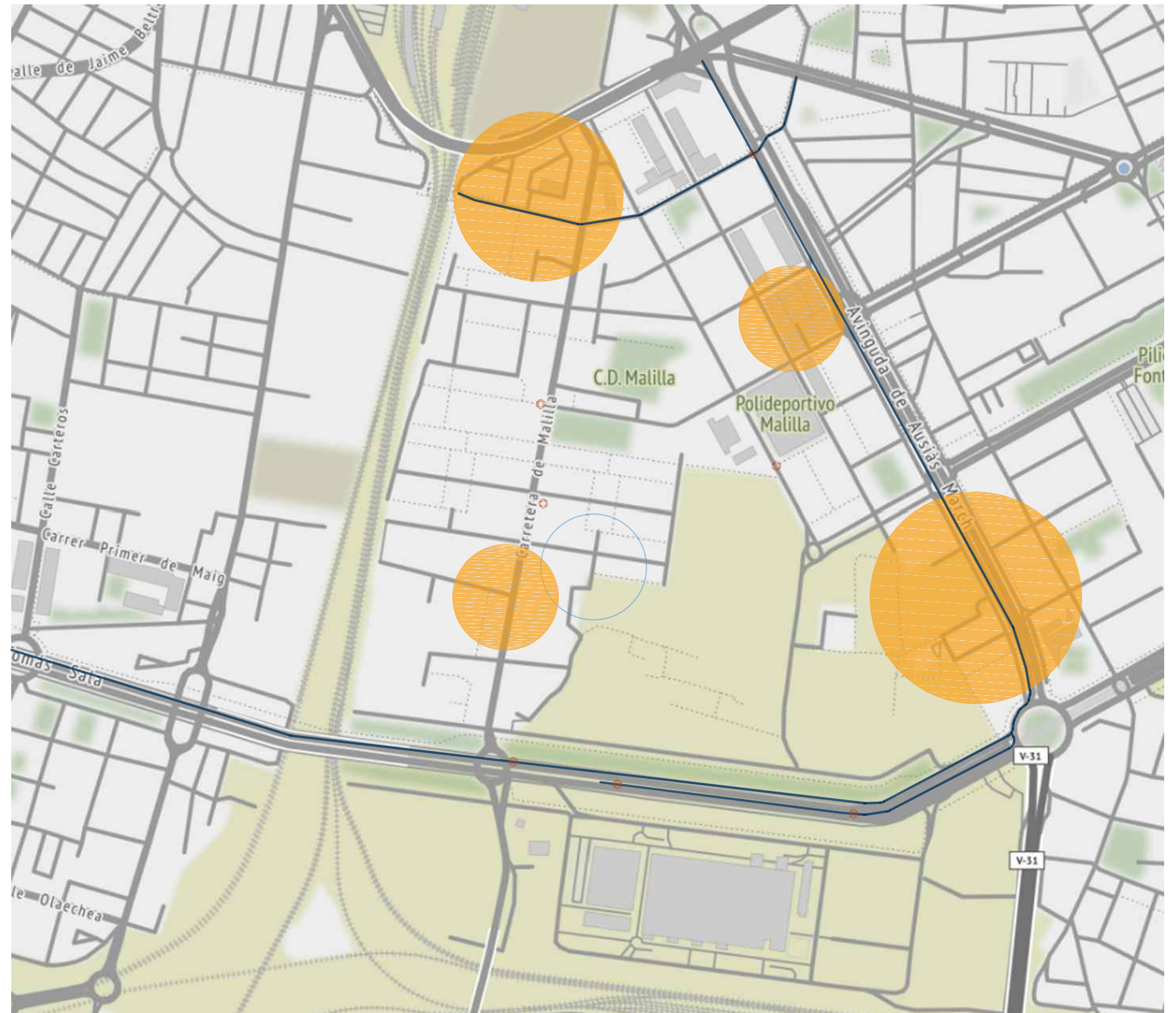
## VALENBISI

### LEYENDA

-  CARRIL BICI
-  ESTACIÓN VALENBISI CONECTADA
-  ESTACIÓN VALENBISI DESCONECTADA DE LA RED
-  ZONAS SIN ACCESO AL SERVICIO




### COMENTARIO

La red de Valenbisi, como tantos otros equipamientos de la ciudad, se "olvida" del barrio de Malilla. Si bien se pueden encontrar diversas estaciones, sus ubicaciones y su distribución sobre el barrio no parecen satisfacer las necesidades de la población. La red de carriles bici, con una presencia testimonial, no penetra en el barrio, lo que causa que las estaciones internas queden aisladas de la red.



## TRANSPORTE URBANO

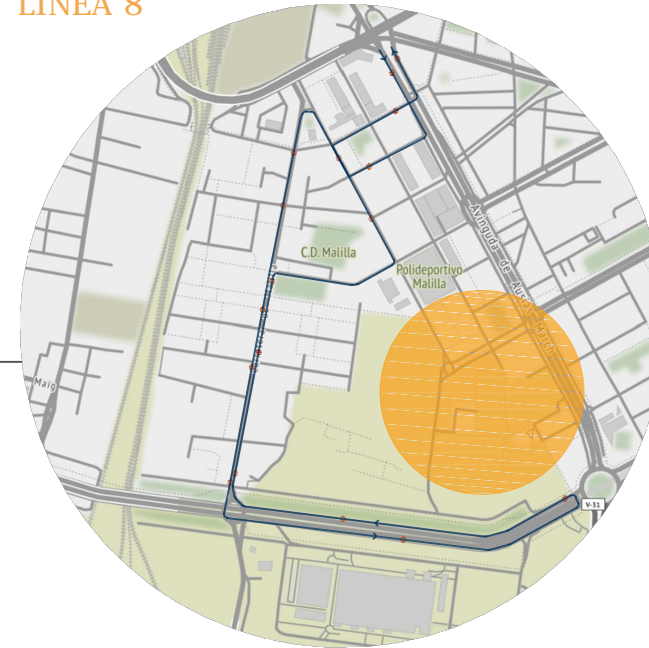
### LEYENDA

-  RECORRIDO AUTOBÚS
-  PARADAS AUTOBÚS
-  ZONAS SIN ACCESO AL SERVICIO

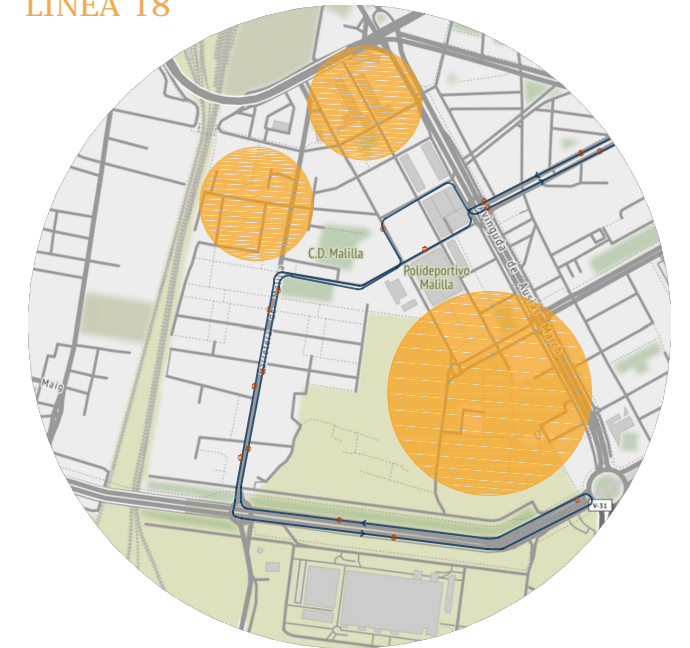
LINEA 6



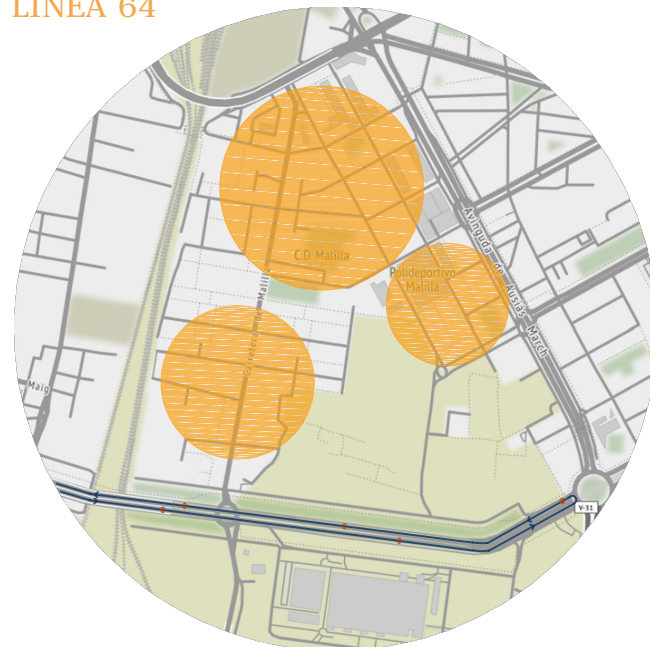
LINEA 8



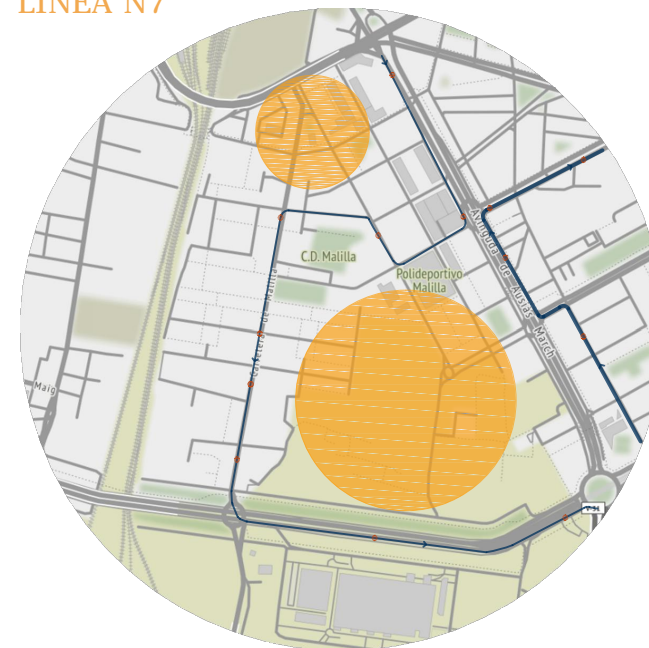
LINEA 18



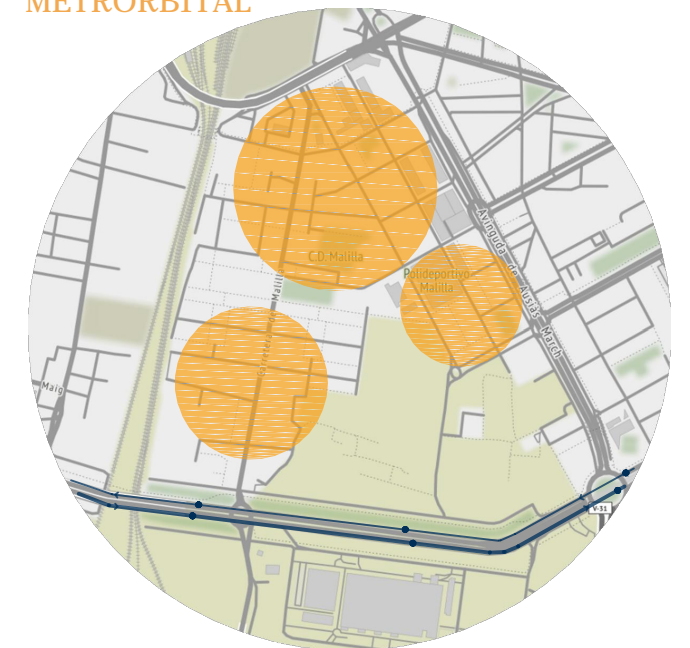
LINEA 64



LINEA N7







METROBITAL



### 3.3. LÍMITES BARRERAS FÍSICAS

#### LEYENDA

-  AVENIDA AUSIÀS MARCH
-  RONDA SUR
-  AVENIDA PERIS Y VALERO
-  VÍA DE TREN

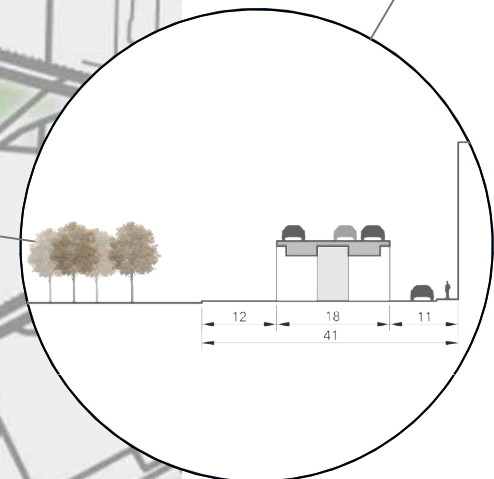
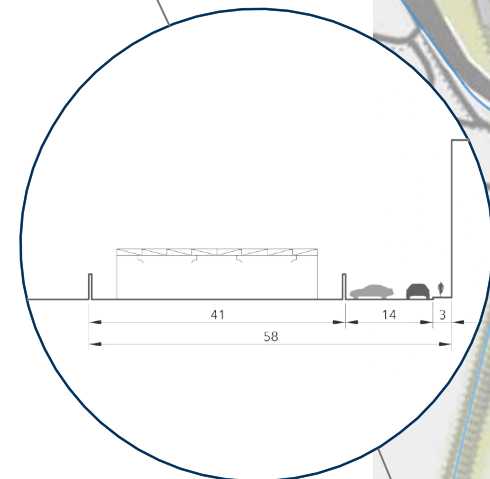


#### VÍA DE TREN

 25 TRENES / H

#### AVENIDA GIORGIETA


4250 VEHÍCULOS / H 

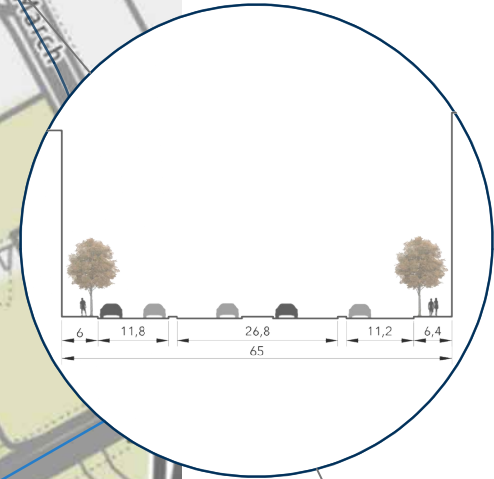


#### RONDA SUR

 3200 VEHÍCULOS / H

#### AVENIDA AUSIÀS MARCH





5500 VEHÍCULOS / H 



## 4. PATRIMONIO

### 4.1. FÍSICO

#### LEYENDA

-  CONSTRUCCIONES EXISTENTES
-  CONSTRUCCIONES DERRIBADAS
-  CONSTRUCCIONES EN FASE DE DERRIBO
-  RECORRIDO ACEQUIAS

#### COMENTARIO

El histórico carácter agrícola que ha caracterizado a Malilla queda patente cuando se analiza el patrimonio existente. La valiosa red de acequias con la que cuenta el barrio es, sin duda alguna, uno de los tesoros más importantes del sur de Valencia.

Históricos ramales como el Roll de Segarra, el Roll de l'Almenar, o el Brazo de Jesús cruzan transversalmente el barrio y definen el trazado de la huerta existente.

A esta extensa superficie de huerta la acompaña un escaso número de alquerías. Su número se ha visto reducido en los últimos años tras el derribo de gran parte de estas construcciones que, por motivos incomprensibles, no contaban con la protección legal adecuada.

Quedan en pie históricas construcciones como la Barraca Vicentet i Rafealet, la Casa Per's o la Casa Sardina.





## 4.2. CULTURAL

### LEYENDA

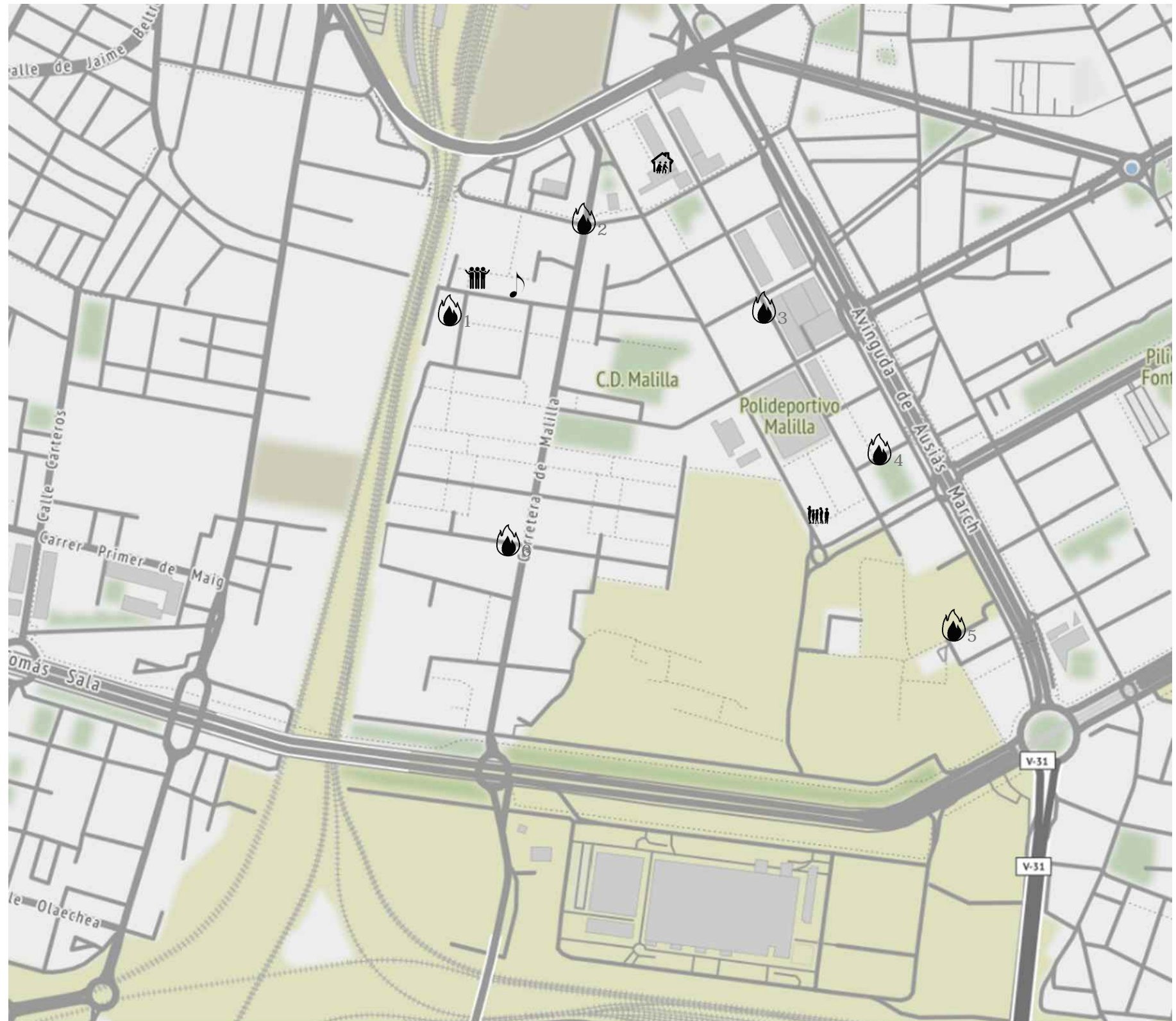
-  AAVV MALILLA
-  SOCIEDAD MUSICAL BARRIO DE MALILLA
-  CENTRO DE JUVENTUD
-  CENTRO DE JUBILADOS
-  1 FALLA POETA GARCÍA LORCA - OLTÀ
-  2 FALLA CARRERA MALILLA - ENGINYER J. BENLLOCH
-  3 FALLA OLTÀ - JUAN RAMÓN JIMÉNEZ
-  4 FALLA AUSIÀS MARCH - NA ROVELLA
-  5 FALLA PIANISTA MARTÍNEZ CARRASCO - ESLIDA
-  6 FALLA CARRERA MALILLA - ISLA CABRERA

### COMENTARIO

La voluntad de los vecinos de Malilla por conseguir un barrio con mejores servicios que aumenten su calidad de vida ha derivado en una sociedad unida y muy activa.

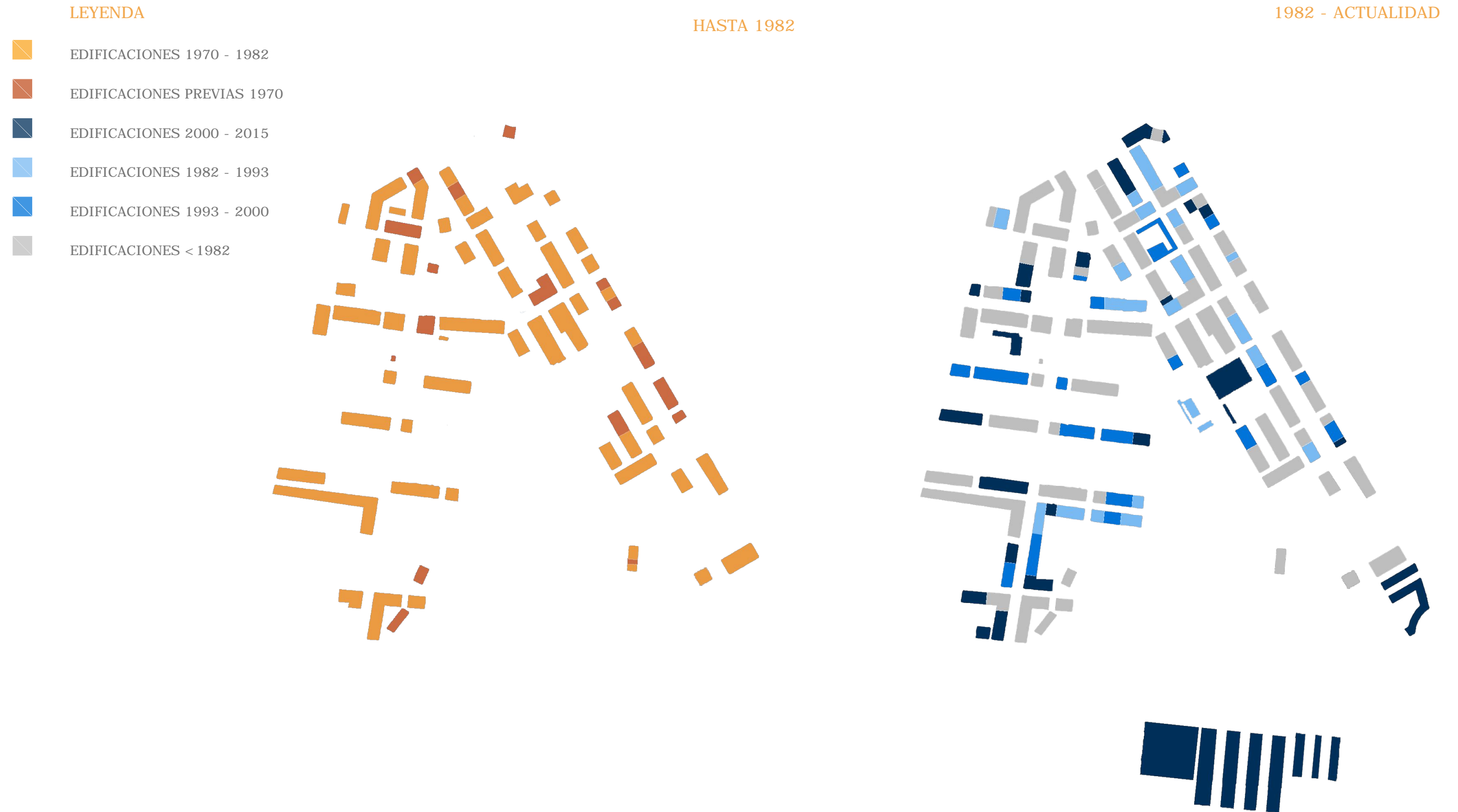
Este hecho debe ser puesto en valor cuando hablamos del patrimonio cultural de Malilla. Sus habitantes, las asociaciones que han aparecido para luchar por sus derechos y las tradicionales fallas y casales son, sin duda alguna, los elementos más valiosos del barrio más descuidado del sur de Valencia.

Su sociedad musical y los centros para jóvenes y ancianos deben ser reconocidos por la gran labor social que realizan en el barrio.



# 5. MORFOLOGÍA

## 5.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA



## 5.2. VOLUMETRÍA ACTUAL



## VOLUMETRÍA ACTUAL



■ 9 - 10 ALTURAS

■ 7 - 8 ALTURAS









■ 4 - 6 ALTURAS




■ 1 - 3 ALTURAS

### 5.3. EQUIPAMIENTOS

#### PLANO GENERAL

##### LEYENDA

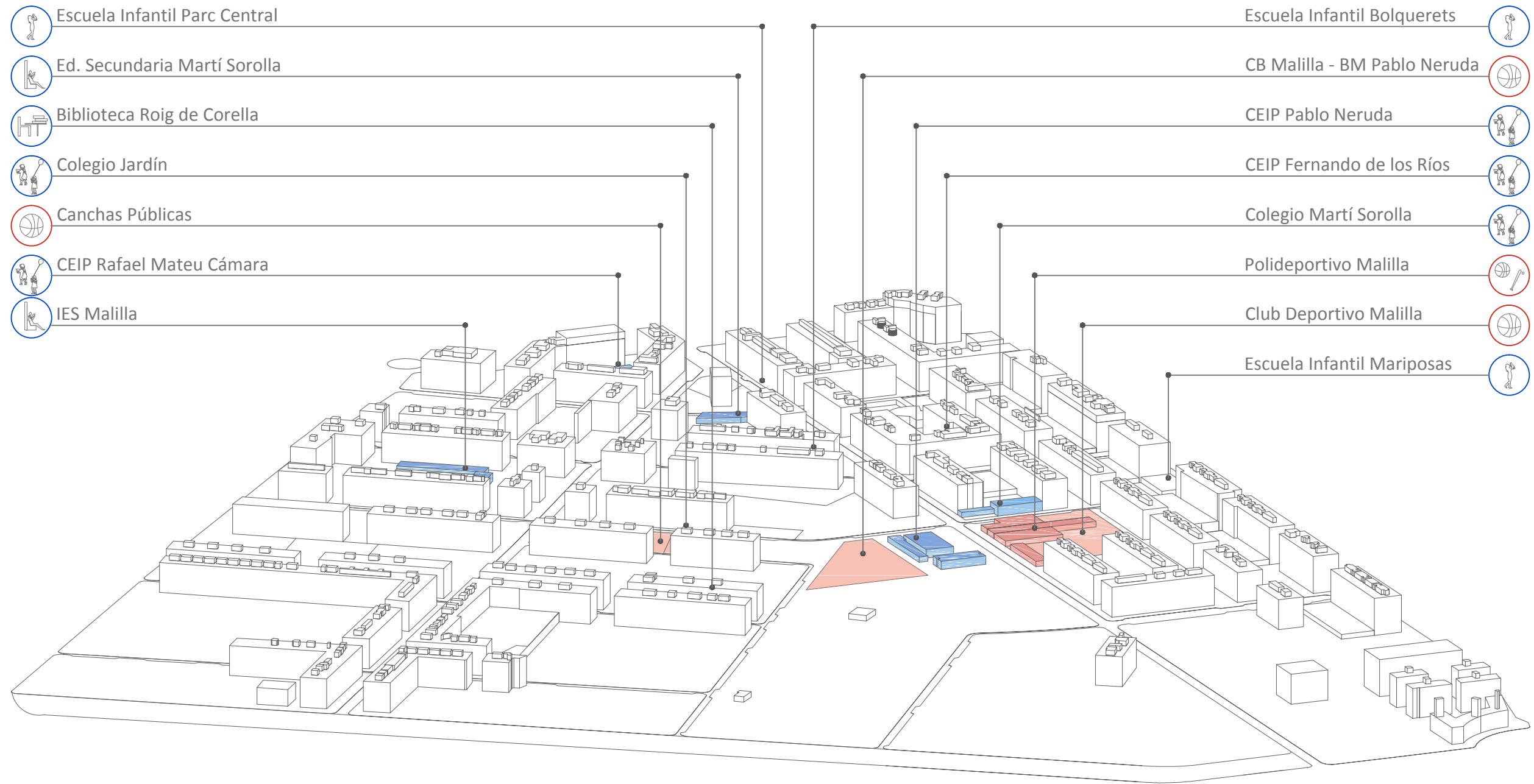
-  EDUCACIONAL - INSTITUTOS
-  EDUCACIONAL - COLEGIOS
-  EDUCACIONAL - GUARDERIAS
-  DEPORTIVO
-  CULTURAL
-  RELIGIOSO
-  SANITARIO
-  COMISARÍA POLICIA - ESTACIÓN BOMBEROS




NIVEL	CENTROS		PLAZAS	
	PÚBLICO	PRIVADAS	PÚBLICAS	PRIVADAS
	0	3	0	275
	3	2	1150	900
	1	1	750	400

PERSONAL MÉDICO	NÚMERO
MÉDICOS DE FAMILIA	15
PEDIATRAS	4
ENFERMERAS/OS	30
AUXILIARES DE ENFERMERÍA	5
CELADORES	3
ADMINISTRACIÓN	12

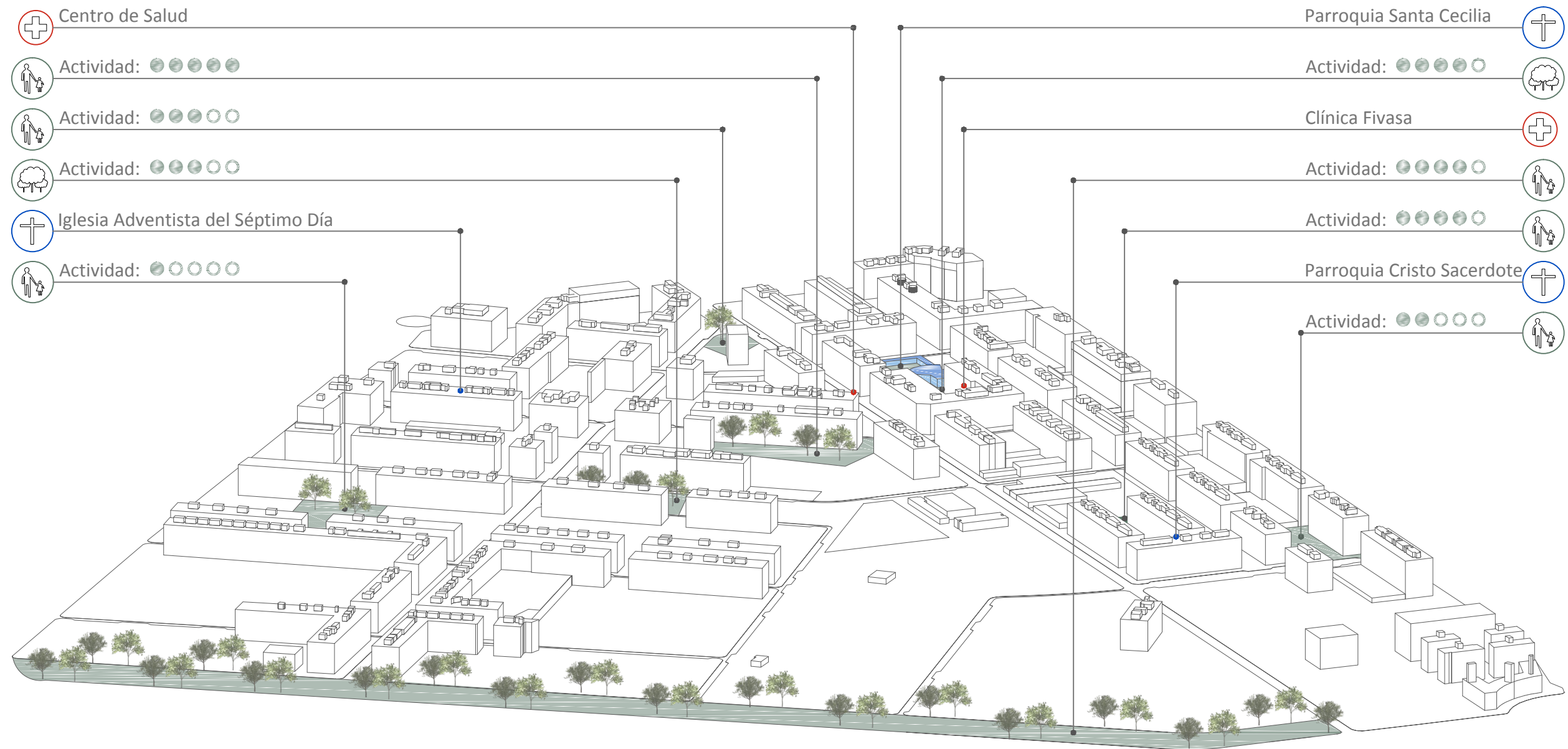


## EDUCATIVO-DEPORTIVO



- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|  GUARDERÍAS Y ESCUELAS INFANTILES                  |  COLEGIOS INFANTIL Y PRIMARIA |  INSTITUTOS Y ED. SECUNDARIA |  BIBLIOTECAS PÚBLICAS |
|  CLUBS DEPORTIVOS Y ZONAS DE JUEGO DE LIBRE ACCESO |  |  CENTROS POLIDEPORTIVOS      |  |




SANITARIO-RELIGIOSO-ZONAS VERDES



- CLÍNICAS Y CENTROS DE SALUD
- IGLESIAS Y PARROQUIAS
- ESPACIOS CON JUEGOS INFANTILES
- JARDINES Y ZONAS VERDES

## 5.4. TERCIARIO

### LEYENDA

-  CALLES CON LOCALES COMERCIALES ACTIVOS
-  CALLES CON LOCALES COMERCIALES VACÍOS
-  ZONAS SIN ACTIVIDAD COMERCIAL

### COMENTARIO

La actividad comercial en el barrio de Malilla se concentra en dos ejes: la Carrera Malilla y la calle Juan Ramón Jiménez, eje central de la zona reticular alineada a la avenida Ausiàs March.

El vacío existente en la zona central de la Carrera Malilla provoca que ambas zonas se encuentren desconectadas y los pocos locales comerciales construidos en esta área se encuentran, en su gran mayoría, vacíos a causa de la nula relación que mantienen con los dos focos principales de actividad comercial.

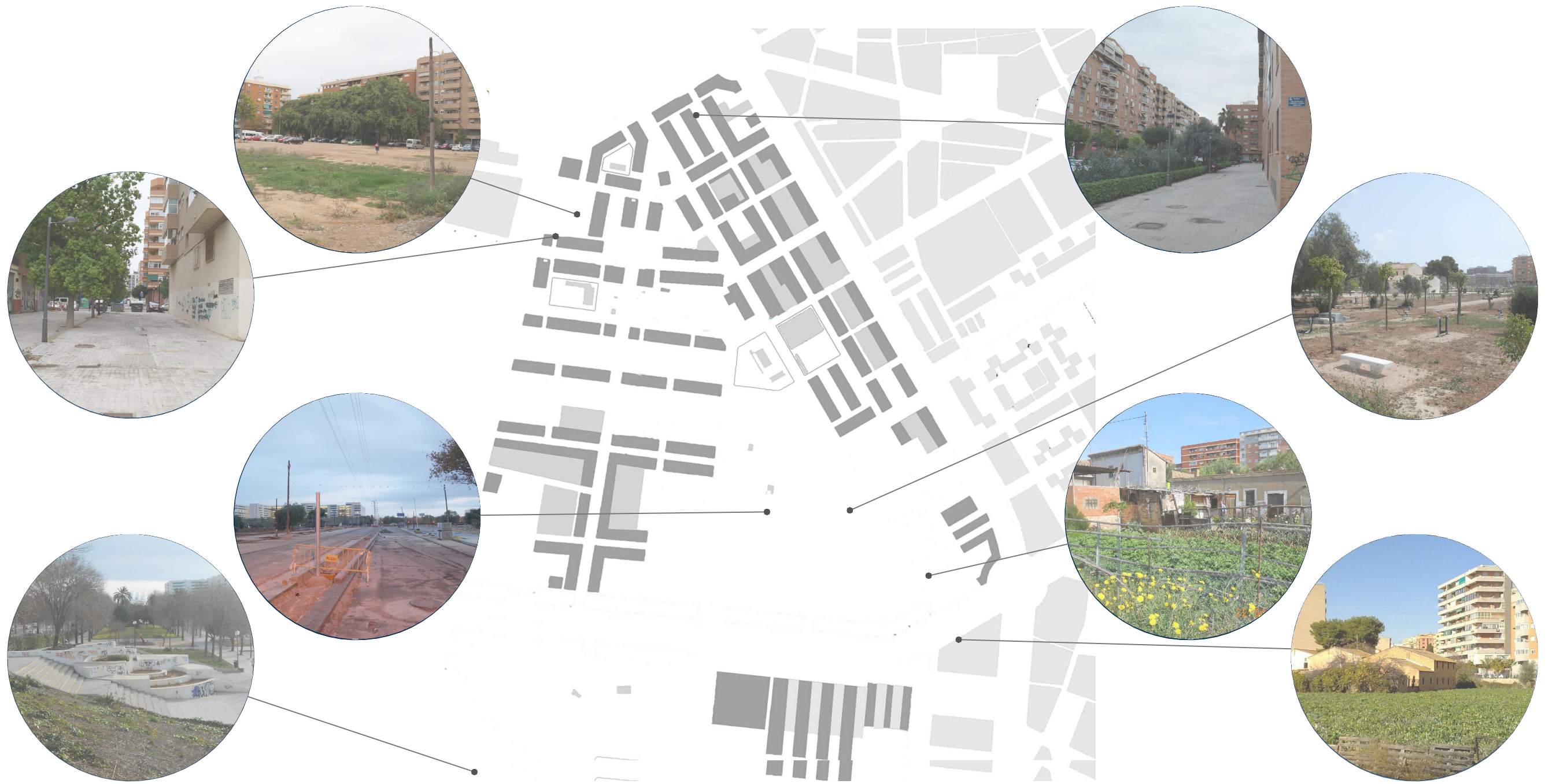
La localización de los comercios en dos zonas tan concentradas causa que grandes áreas de Malilla queden desconectadas de los flujos habituales de compradores y viandantes. La desertización de estas calles acaba convirtiéndose en un foco de problemas especialmente de seguridad para los vecinos.





## 6. PAISAJE





## II. PROPUESTA URBANÍSTICA

# 1. ESTADO ACTUAL

## LEYENDA

■ SOLARES VACÍOS



E: 1 / 6.000

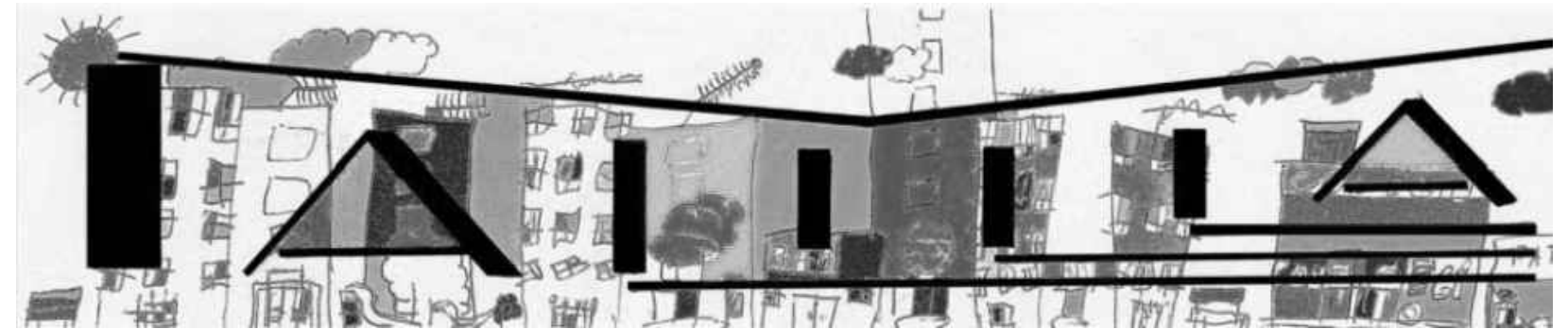
## 2. JORNADAS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Durante el curso 2015 - 2016 el Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la ETSAV organizó, en colaboración con la AAVV Malilla y la organización *Fent Ciutat*, un taller de participación ciudadana para el estudio y análisis del tejido social del barrio.

La primera toma de contacto se realizó en septiembre de 2015 y consistió en un paseo por el barrio a través del cual los habitantes de Malilla (estudiantes, trabajadores, vecinos, etc.) expresaron su opinión acerca de las actividades cotidianas que realizan en la zona y se recogieron las preocupaciones que manifestaron. Ésta toma de contacto resultó desalentadora ya que mostraba una falta de vertebración con los barrios colindantes. Además la multitud de solares vacíos provocan a su vez una gran desconexión entre las diferentes zonas del propio barrio. Estos solares, destinados a la construcción de nuevos equipamientos, son el resultado de un plan urbanístico mal estructurado y deficiente que no se llegó a finalizar. La existencia de tres zonas morfológicamente distintas agrava esta situación y la indiferencia de las administraciones públicas para tratar esta situación está causando la pérdida de numerosos vecinos año tras año.

Posteriormente en las instalaciones del IES Malilla los vecinos en colaboración con el estudio *Fent Estudi* realizaron una actividad basada en Brain Storming o tormenta de ideas. En ella se invitó a los vecinos a expresar sus preocupaciones, así como las necesidades vitales del barrio. Se formaron diversos grupos de trabajo entre vecinos y alumnos que formularon diversas propuestas para mejorar el barrio según el tema asignado:

1. La Calle: Recuperar el protagonismo del peatón y la bicicleta en detrimento del coche. Creación de nuevas zonas de reunión y tratamiento de los solares empleados como aparcamientos improvisados.
2. Conexión con la ciudad: Eliminar las barreras que impiden la conexión de Malilla con sus barrios colindantes así como mejorar la red de transporte urbano y crear un parque lineal que garantice un recorrido verde aprovechando los solares actuales.



ASOCIACIÓN DE VECINOS MALILLA

JORNADAS DE PARTICIPACIÓN SEPTIEMBRE 2015



3. Patrimonio: La huerta ha sido la seña de identidad de Malilla por lo que recuperarla supone recuperar el carácter agrícola del barrio. La utilización de vegetación autóctona y el empleo de las alquerías existentes como punto de reunión deben ser las líneas maestras a seguir.
4. Equipamientos: Mejorar los escasos equipamientos actuales y crear una nueva red que garantice la calidad de vida exigible en una ciudad como Valencia. La creación de nuevos centros educativos y sanitarios que abarquen a toda la población, junto a la construcción de un centro de día y un pabellón deportivo, se antojan básicos.
5. Expectativas urbanas: Mejorar el aspecto visual del barrio haciendo de los recorridos peatonales una experiencia más agradable. Empleo de las medianeras como soportes para concursos de artes, la colmatación de las manzanas actuales y la aparición de huertos urbanos controlados como forma de revitalizar Malilla.
6. Espacios de encuentro: Aumentar la oferta de lugares de encuentro, actualmente muy reducidos y de escaso valor humano empleando el patrimonio existente a partir de actividades temporales como mercados, eventos culturales o actividades públicas.
7. Difusión del barrio: Eliminar la censura institucional y permitir a las asociaciones una mayor autonomía para la difusión y publicitación del barrio.
8. Ciudad amable: Mejorar la calidad de vida creando recorridos seguros para los niños y generando actividades al aire libre que recuperen la tradicional vida en la calle.



JORNADAS DE PARTICIPACIÓN SEPTIEMBRE 2015

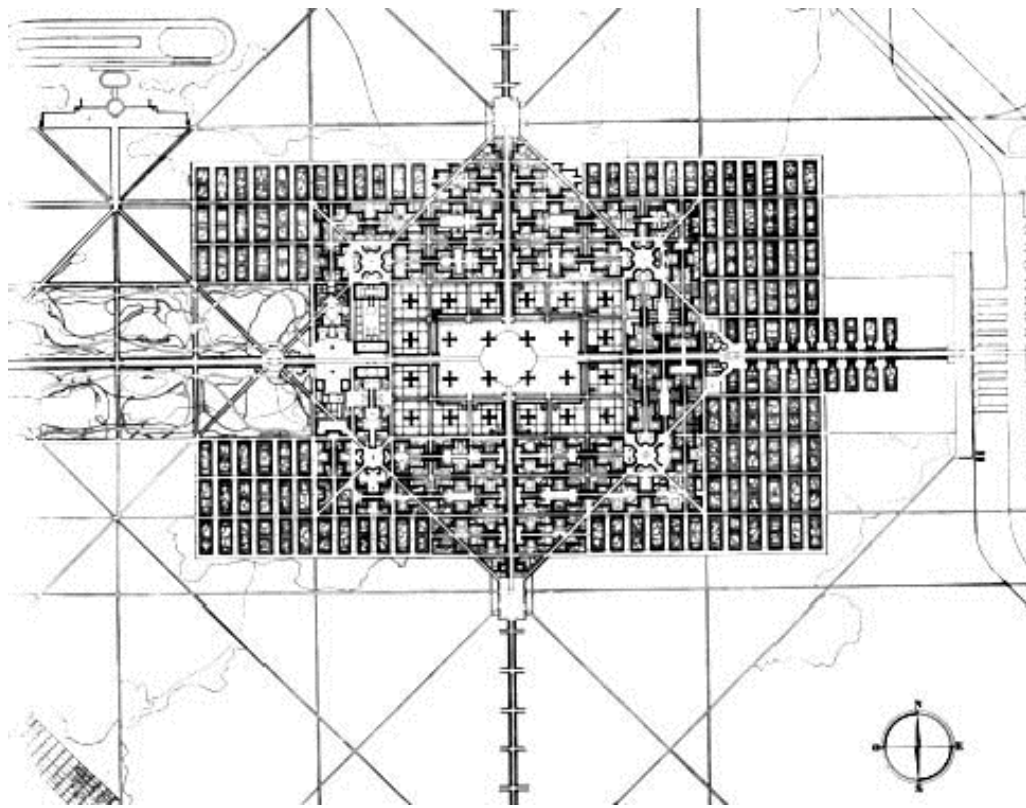
IDEAS	PROPUESTAS	VOTOS	IDEAS	PROPUESTAS	VOTOS	IDEAS	PROPUESTAS	VOTOS	IDEAS	PROPUESTAS	VOTOS			
<p>IDEAS</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p>	<p>PROPUESTAS</p> <p>Corral-bici</p> <p>Zonas de reunión</p> <p>Solo con operarios</p>	1	<p>IDEAS</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p>	<p>PROPUESTAS</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p>	2	<p>IDEAS</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p>	<p>PROPUESTAS</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p>	3	<p>IDEAS</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p>	<p>PROPUESTAS</p> <p>PUERTA ABIERTA</p> <p>HACER BARRIO</p> <p>EDUCAR MALLA</p> <p>MALLA D'OC</p>	4	<p>IDEAS</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p>	<p>PROPUESTAS</p> <p>PUERTA ABIERTA</p> <p>HACER BARRIO</p> <p>EDUCAR MALLA</p> <p>MALLA D'OC</p>	5
<p>IDEAS</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p>	<p>PROPUESTAS</p> <p>PUERTA ABIERTA</p> <p>HACER BARRIO</p> <p>EDUCAR MALLA</p> <p>MALLA D'OC</p>	6	<p>IDEAS</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p>	<p>PROPUESTAS</p> <p>PUERTA ABIERTA</p> <p>HACER BARRIO</p> <p>EDUCAR MALLA</p> <p>MALLA D'OC</p>	7	<p>IDEAS</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p>	<p>PROPUESTAS</p> <p>PUERTA ABIERTA</p> <p>HACER BARRIO</p> <p>EDUCAR MALLA</p> <p>MALLA D'OC</p>	8	<p>IDEAS</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p>	<p>PROPUESTAS</p> <p>PUERTA ABIERTA</p> <p>HACER BARRIO</p> <p>EDUCAR MALLA</p> <p>MALLA D'OC</p>	9	<p>IDEAS</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p> <p>NECESIDAD DE UN ESPACIO DE REUNIÓN</p>	<p>PROPUESTAS</p> <p>PUERTA ABIERTA</p> <p>HACER BARRIO</p> <p>EDUCAR MALLA</p> <p>MALLA D'OC</p>	10

### 3. CONCLUSIONES

Tras el análisis inicial del barrio de Malilla y conocer las necesidades y exigencias de sus habitantes solo queda resumir las líneas maestras de la intervención a realizar.

Malilla es un barrio con carencias en su ordenación, sus equipamientos y su nivel social a causa de la pérdida del sentido de pertenencia.

1. COSER EL BARRIO A LA CIUDAD: Conectar Malilla tanto con sus barrios colindantes como con el resto de la ciudad debe ser el inicio del proceso que permita unificar el sur de la ciudad de Valencia y comenzar a entenderlo como un todo y no como barrios fragmentados. Deben desaparecer las barreras que suponen la actual sección de la avenida AusiàsMarch y la línea ferroviaria en sus lados orientales y occidentales y la avenida Giorgieta al norte.
2. UNIFICAR LA MORFOLOGÍA DEL BARRIO: Poner en relación las tres grandes áreas que componen Malilla a través de una nueva ordenación basada en las supermanzanas que se adapte a las preexistentes, a la vez que las conecta entre si. La construcción de nuevos volúmenes residenciales que permita completar las inacabadas manzanas actuales y la creación de otras nuevas permitirá reducir la sensación de vacío entre las tres zonas.



PLANO MANZANAS LA VILLA RADIANTE (Ville Radieuse) LE CORBUSIER

### EJEMPLOS DE SUPERMANZANAS

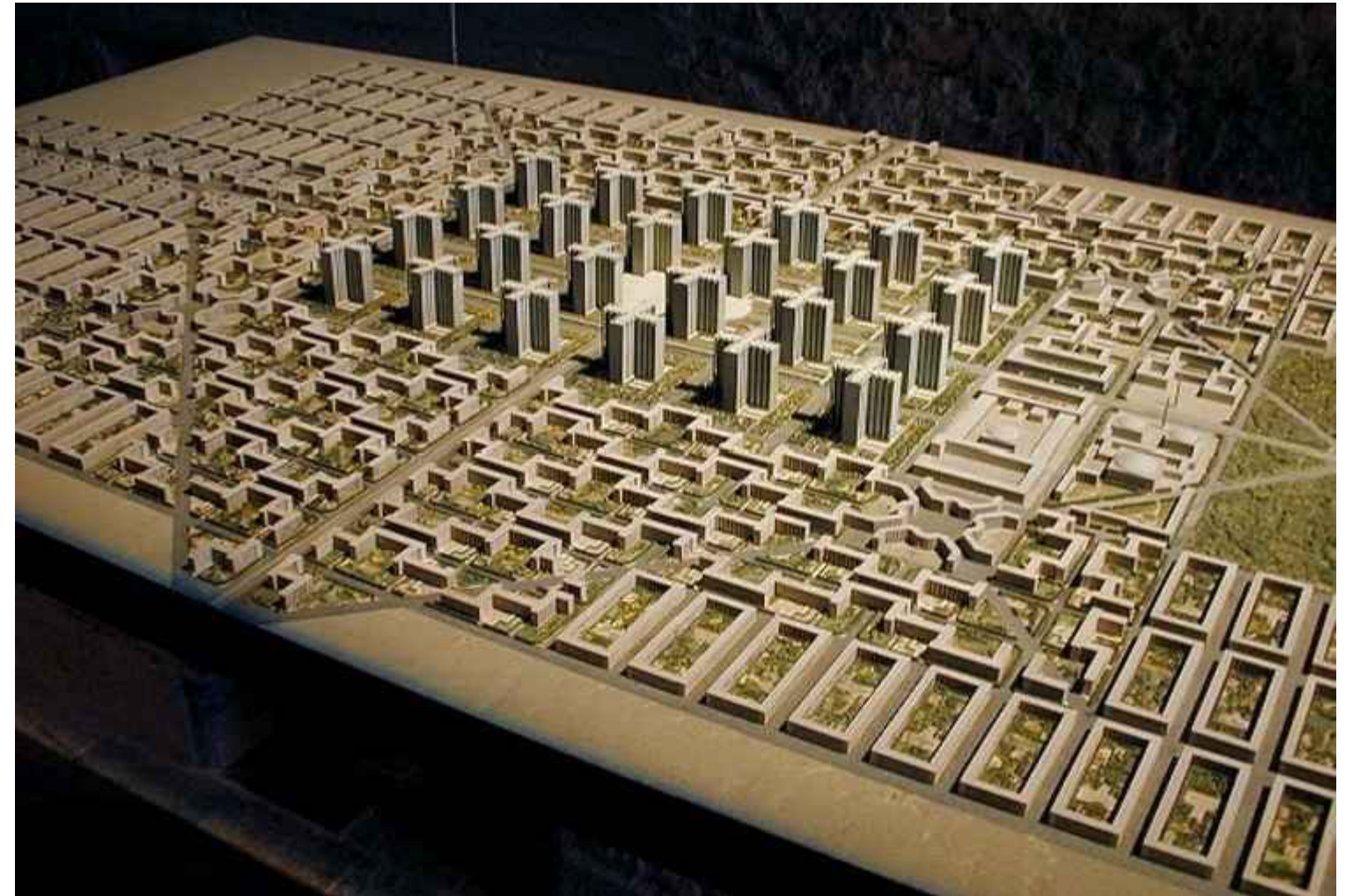
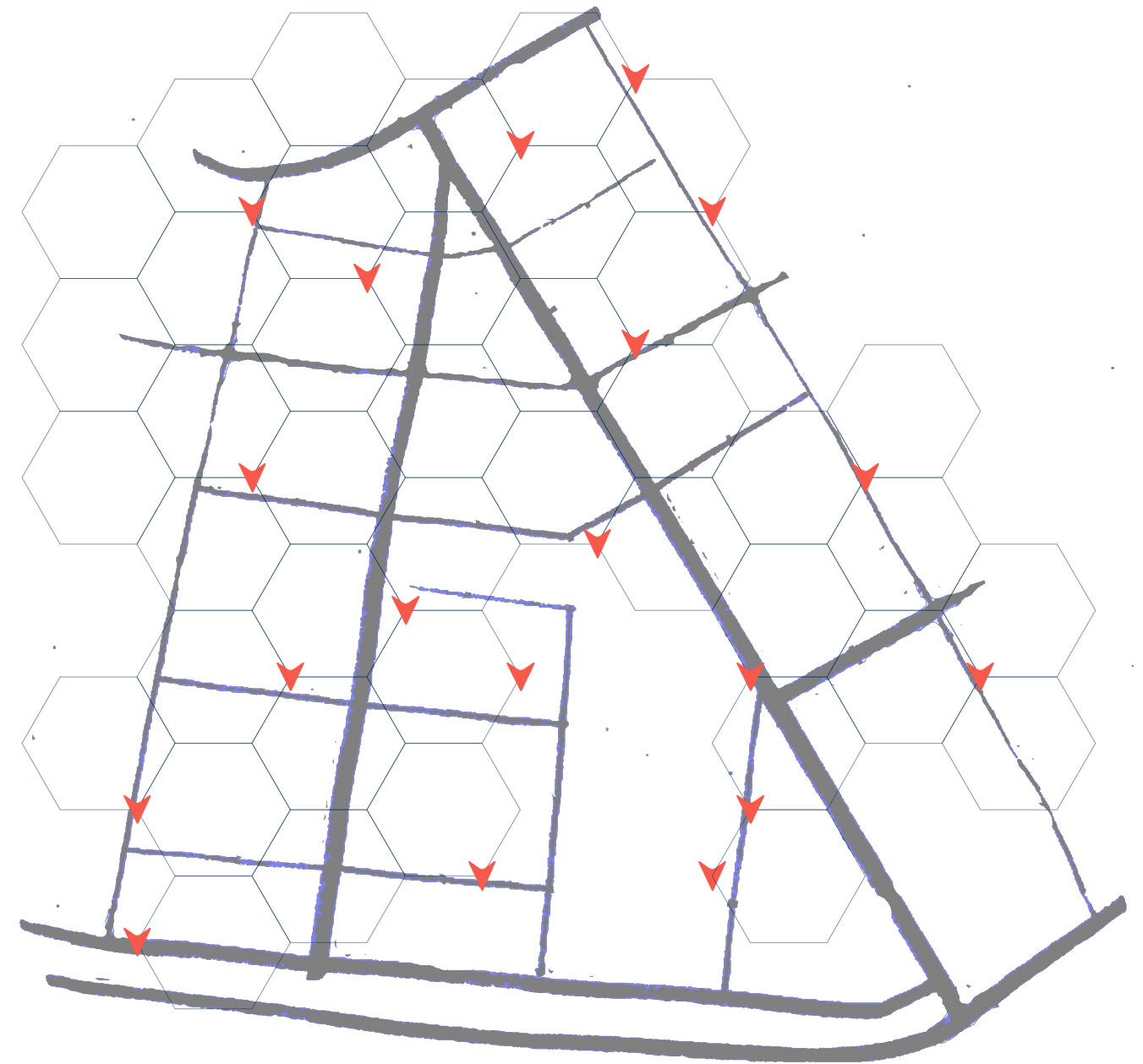


FOTO MAQUETA LA VILLA RADIANTE DE LE CORBUSIER



Además, la necesidad de cerrar las manzanas existentes y crear otras nuevas que conecten las diferentes áreas de Malilla requiere un aumento paulatino de la población del barrio y por ello una gran mejora de la red viaria y de equipamientos. Como ya se ha comentado, en la actualidad los equipamientos con los que cuenta el barrio resultan escasos por lo que la nueva oferta de edificios públicos debe ser generosa.

3. **REPENSAR EL ESPACIO PÚBLICO:** Devolver la calle a las personas, volver a hacer de las calles de Malilla un espacio seguro para niños y adultos así como incentivar la actividad humana en las mismas. Reducir el espacio ocupado por el vehículo rodado a partir de nuevas secciones que generen espacios de relación.
4. **MALILLA AGRÍCOLA AYER Y HOY:** Devolver la actividad agrícola al barrio de una forma sostenida y controlada de manera que la nueva huerta contribuya a mejorar la calidad de vida del barrio. Control de los huertos urbanos a través de un programa de formación profesional gestionado por los institutos y centros del barrio, aumentando así la oferta educativa.
5. **RED DE EQUIPAMIENTOS:** Crear una red de equipamientos que permita satisfacer las necesidades sociales de los actuales 23.000 habitantes y de todos aquellos que se incorporen con la nueva urbanización del barrio.
6. **REDUCIR EL NÚMERO DE VEHÍCULOS:** Para devolver la calle a los peatones es necesario reducir la superficie total que ocupan los vehículos en el tejido urbano. Por ello, la supresión de gran parte de las zonas de aparcamiento se verá compensada con la aparición de grandes volúmenes que servirán de aparcamiento en altura. Situados en lugares estratégicos del barrio, evitarán que los vehículos accedan al interior de Malilla sin dejar de estar a distancias relativamente cortas de los núcleos de actividad principales.
7. **MENOS ZONAS DE APARCAMIENTO, MÁS FACILIDAD DE PARADA:** Amplias zonas de carga y descarga, así como bandas de estacionamiento controlado permitirán realizar estacionamientos a los vecinos, comerciantes y servicios de transporte para acceder a sus destinos durante breves periodos de tiempo.











## 4. PROPUESTA

### 4.2. ALTURAS EDIFICACIÓN PLANO GENERAL

#### LEYENDA

-  1-2 ALTURAS
-  3-4 ALTURAS
-  5-6 ALTURAS
-  7-8 ALTURAS
-  9-10 ALTURAS
-  + 10 ALTURAS



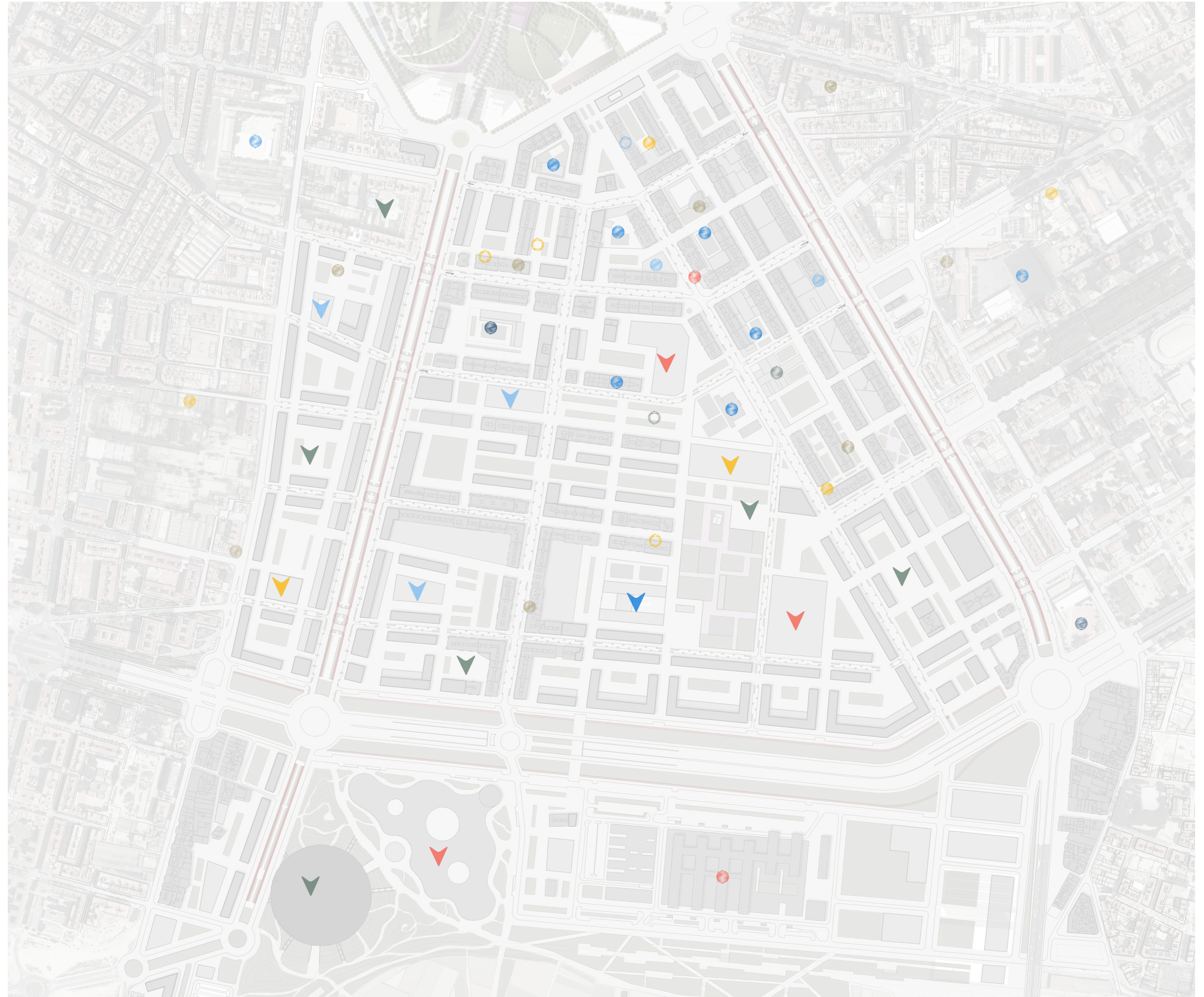
### 4.3. NUEVOS EQUIPAMIENTOS

#### PLANO GENERAL

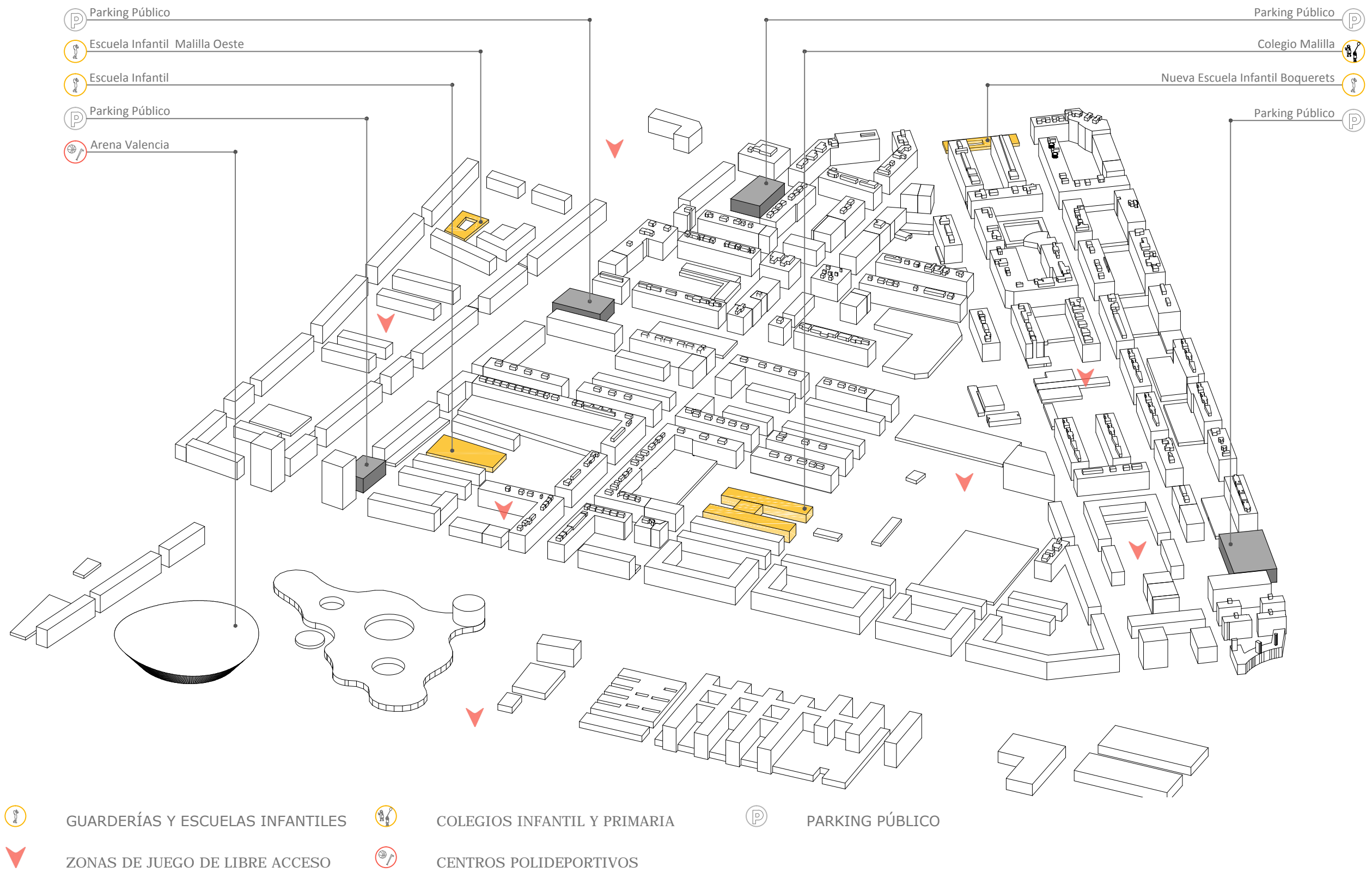
##### LEYENDA

- ▼ NUEVOS
- EXISTENTES
- SUPRIMIDOS
- INSTITUTOS
- COLEGIOS
- GUARDERIAS
- DEPORTIVO
- CULTURAL
- RELIGIOSO
- SANITARIO - SOCIAL

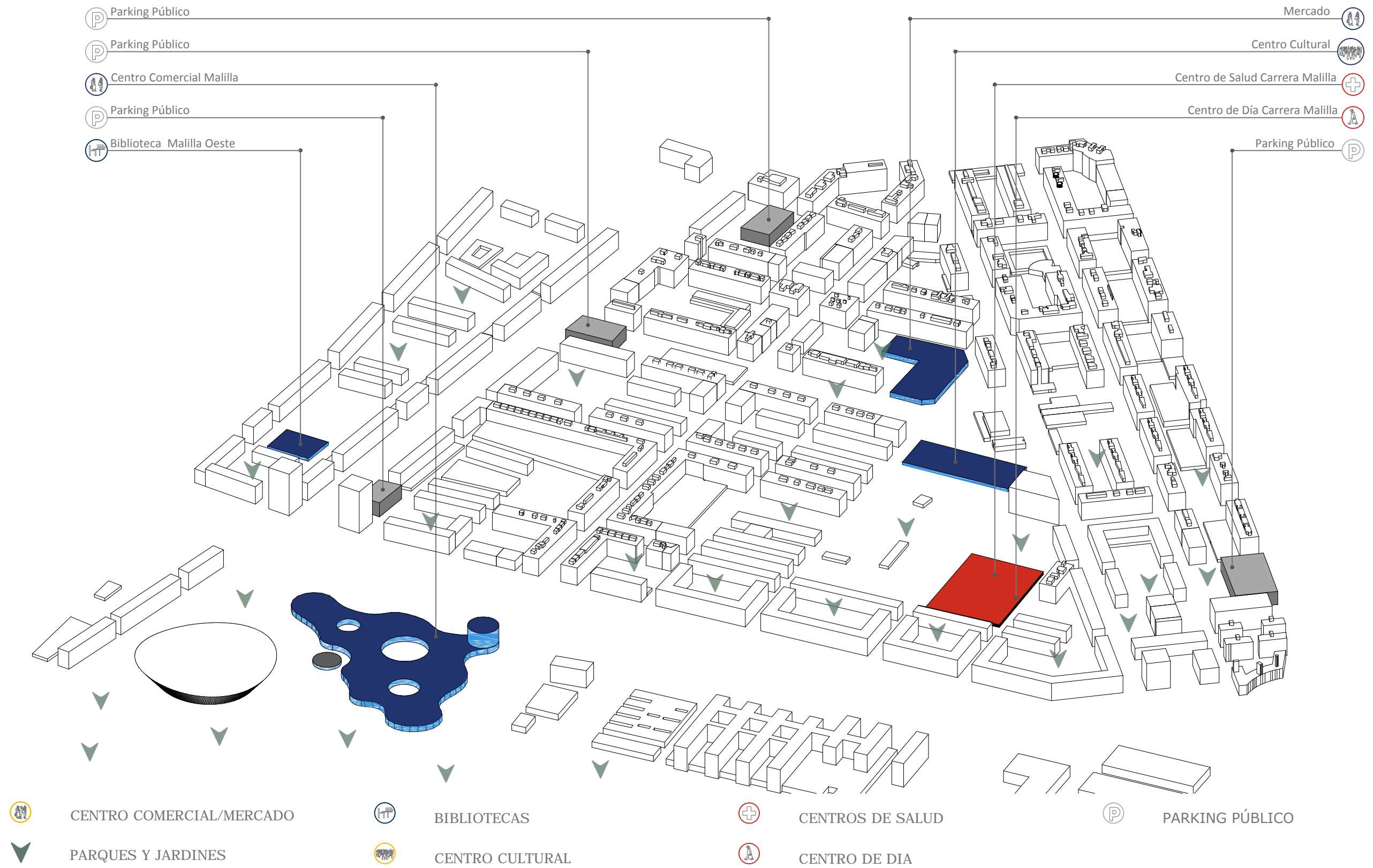
- 1. NUEVAS ESCUELAS INFANTILES
  - 1.1. PLAZAS - 300
- 2. NUEVO COLEGIO INFANTIL Y PRIMARIA
  - 2.1. PLAZAS INFANTIL - 180
  - 2.2. PLAZAS PRIMARIA - 360
- 3. NUEVO POLIDEPORTIVO
  - 3.1. PISTA CENTRAL TRIPLE USO
  - 3.2. TATAMI Y GIMNASIO INTERIOR
- 4. NUEVO CENTRO DE SALUD
  - 4.1. 24 CONSULTAS MÉDICAS
  - 4.2. 6 SALAS DE CURAS
  - 4.3. 6 DESPACHOS
- 5. NUEVA ESTACIÓN INTERMODAL



## NUEVOS EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS-DEPORTIVOS



## NUEVOS EQUIPAMIENTOS SANITARIO-CULTURAL



#### 4.4. ORGANIZACIÓN ESPACIAL

##### LEYENDA

-  VIALES EXTERIORES 1ER ORDEN
-  VIALES INTERIORES PRINCIPALES
-  VIALES INTERIORES 1ER ORDEN

##### COMENTARIO

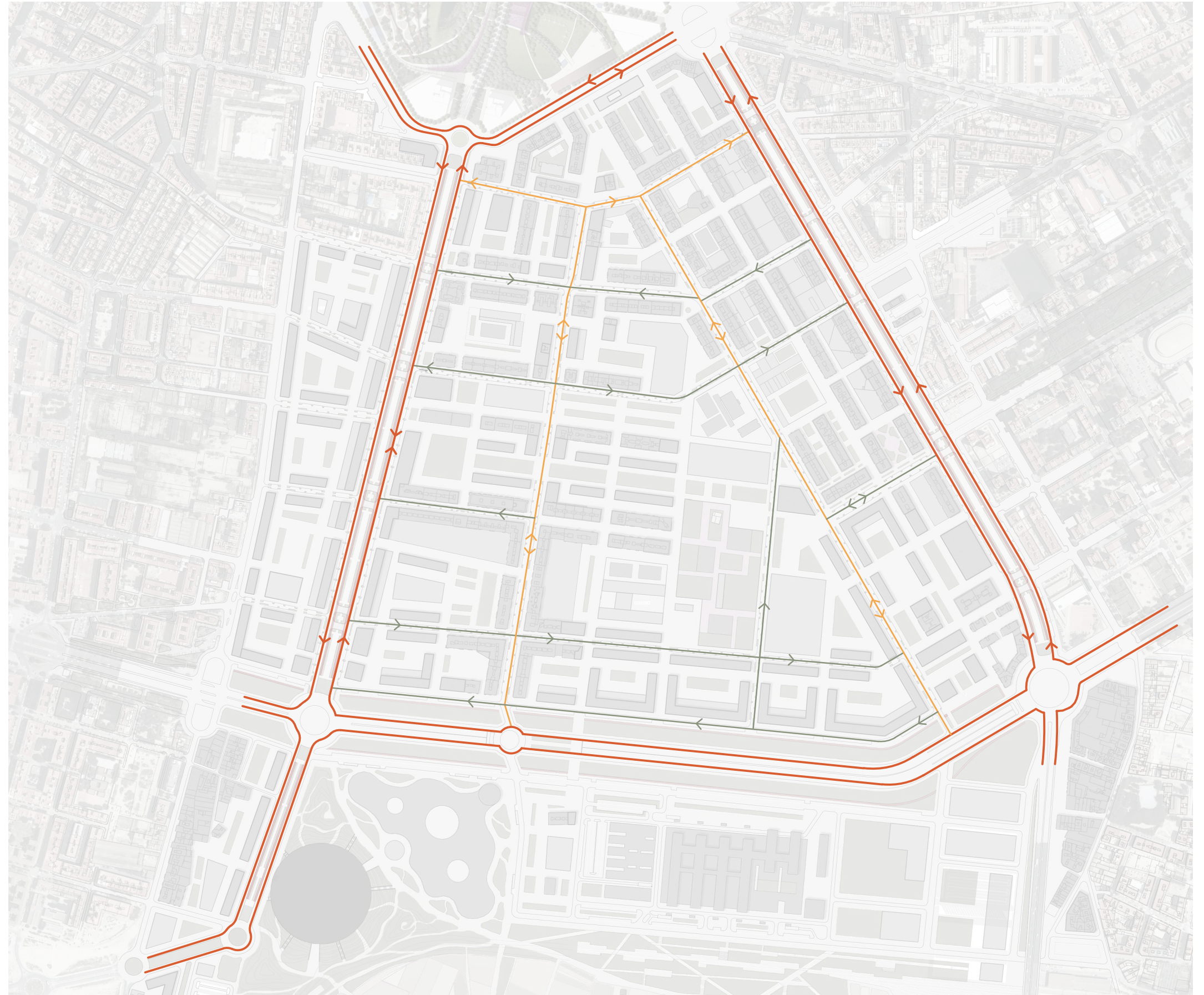
La circulación del barrio está concebida para que no exista una circulación pasante, es decir, de coches que la atraviesen. Los sentidos de las calles, en muchos casos están enfrentados entre sí, para que no exista ninguna calle en un sentido que cruce todo el barrio y que haga que los vehículos puedan pasar.

También se produce una reducción del espacio destinado a la libre circulación de los vehículos.

Existen viarios secundarios no marcados pero que se entienden como superficies principalmente de uso restringido, como accesos a garajes, o accesos a los bajos comerciales, pero en los que no existe una circulación.

Los dos viarios principales, la calle Malilla y la de Joaquín Benlloch, son las únicas de doble sentido, que sirven para estructurar el barrio.

Los viarios de primer orden que son las vías que delimitan y engloban la idea de supermanzanas.



#### 4.5. SECCIONES

##### SECCIÓN ACTUAL AVENIDA AUSIÀS MARCH





NUEVA SECCIÓN AVENIDA AUSIÀS MARCH



41%



14%



63%



8%

PROPUESTA



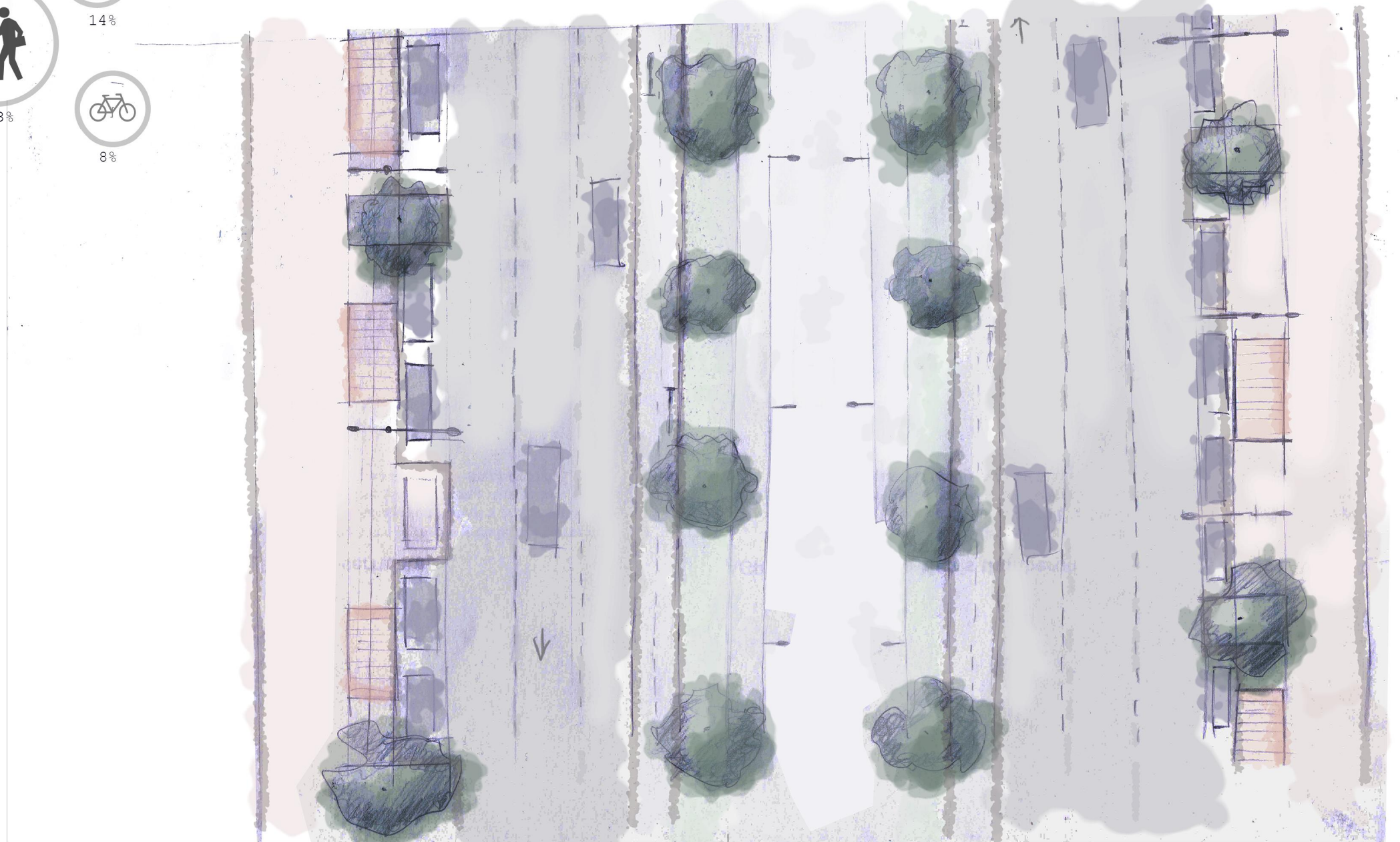
12%



37%

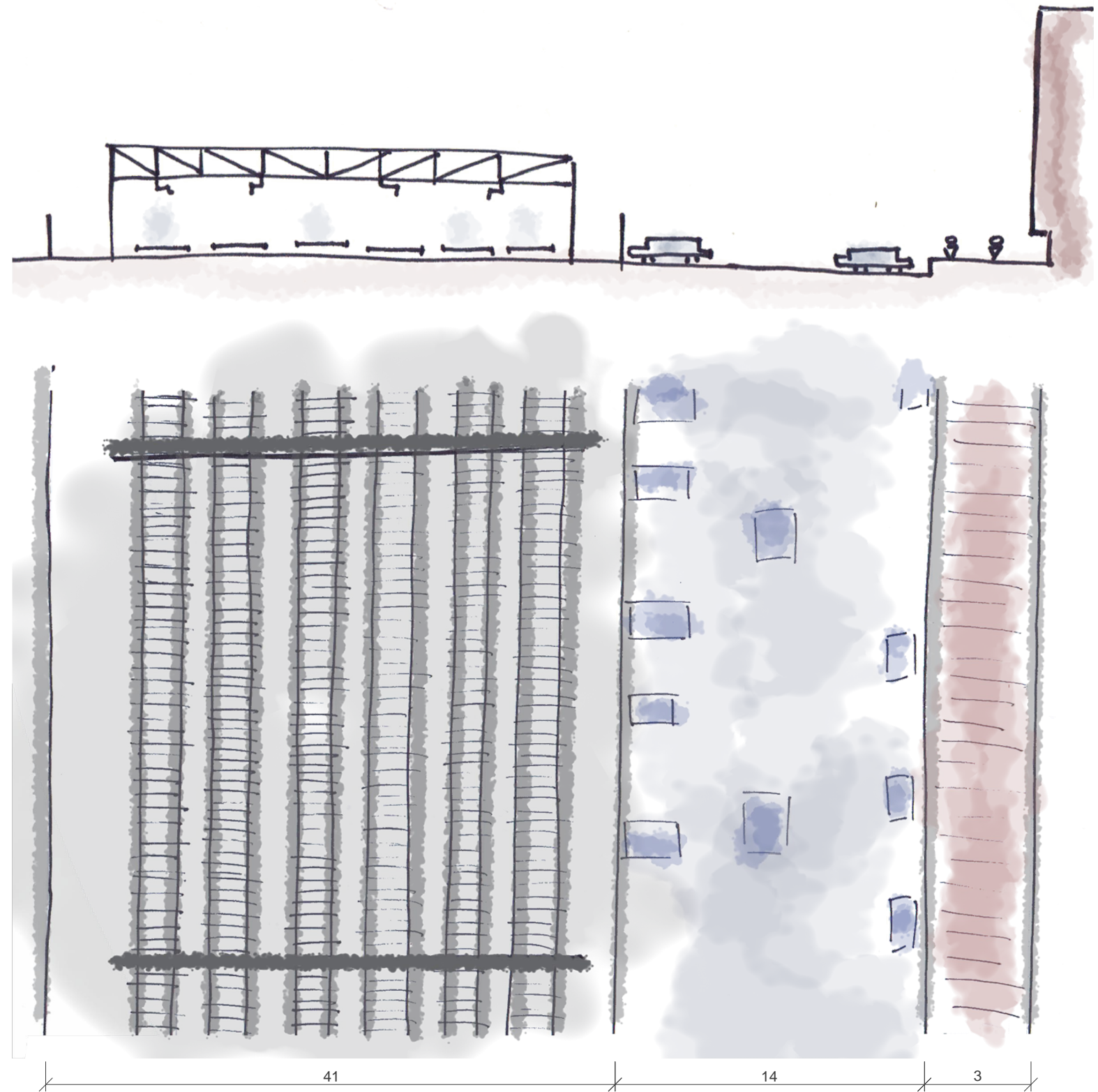


25%

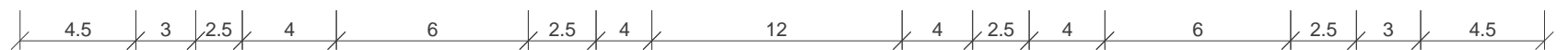
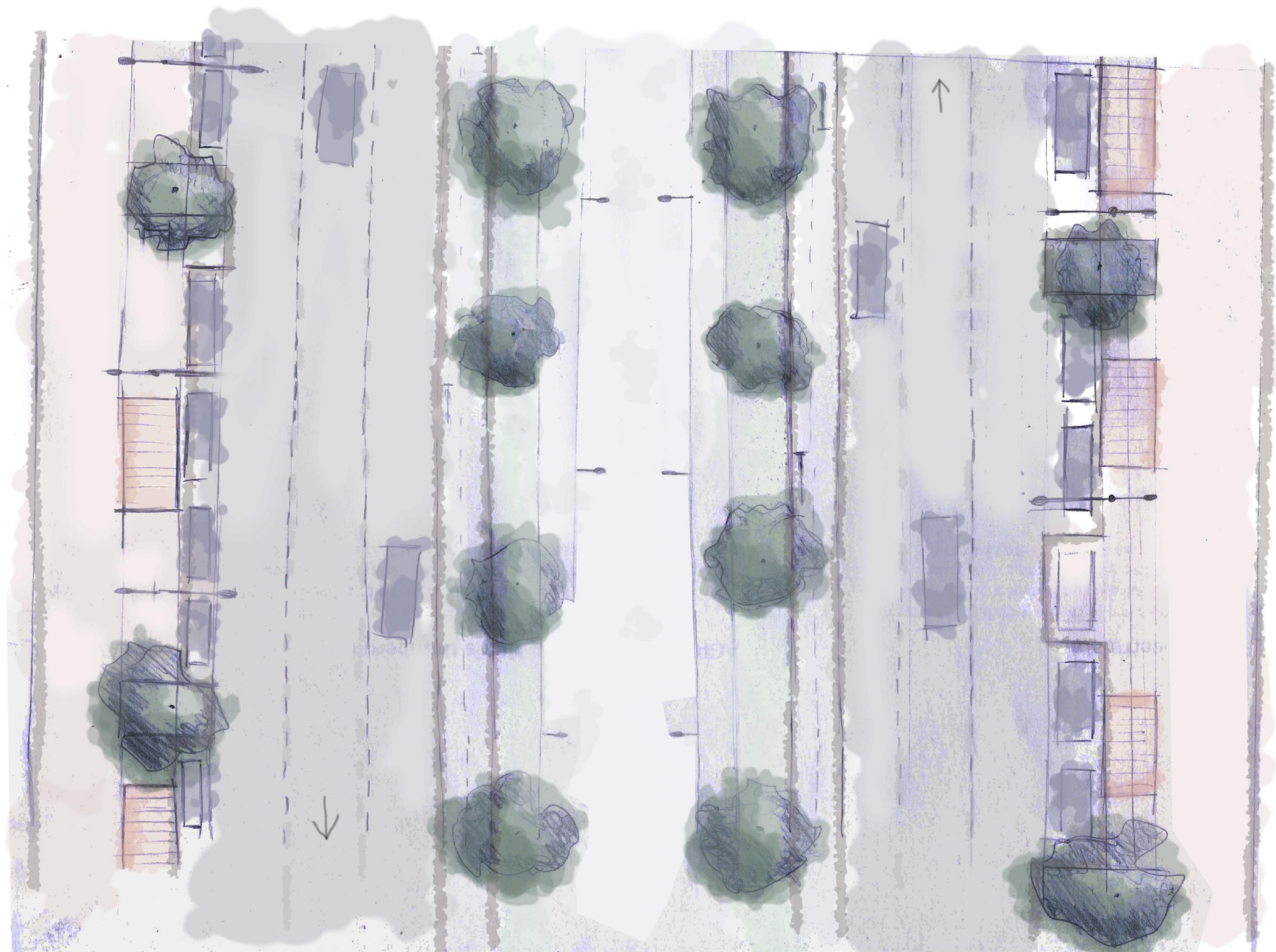
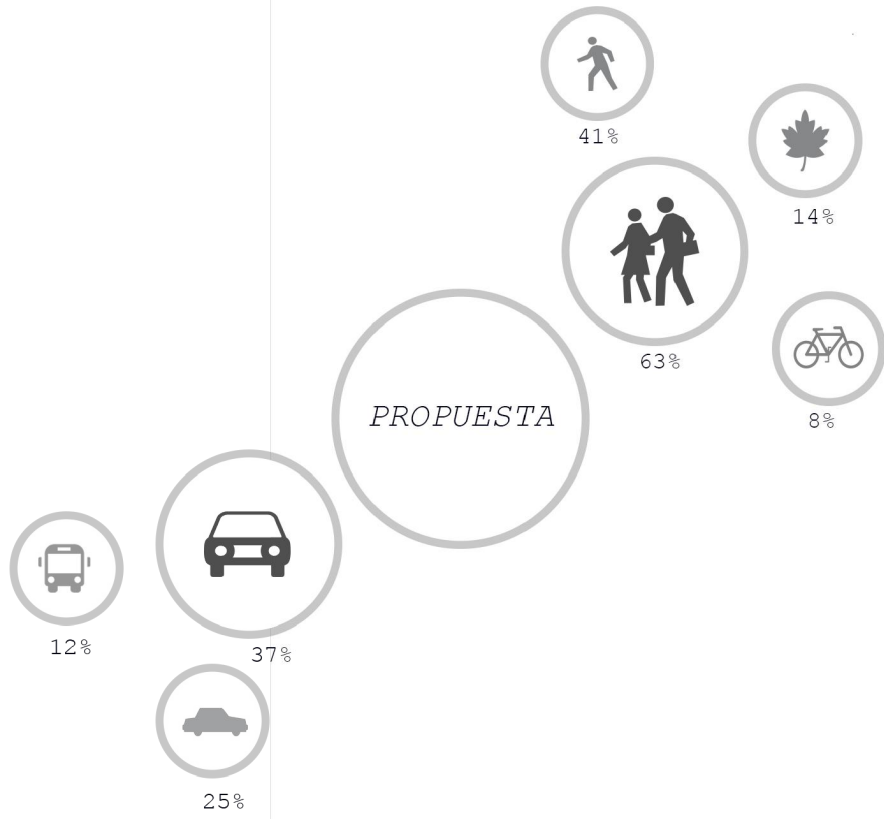


4.5 | 3 | 2.5 | 4 | 6 | 2.5 | 4 | 12 | 4 | 2.5 | 4 | 6 | 2.5 | 3 | 4.5

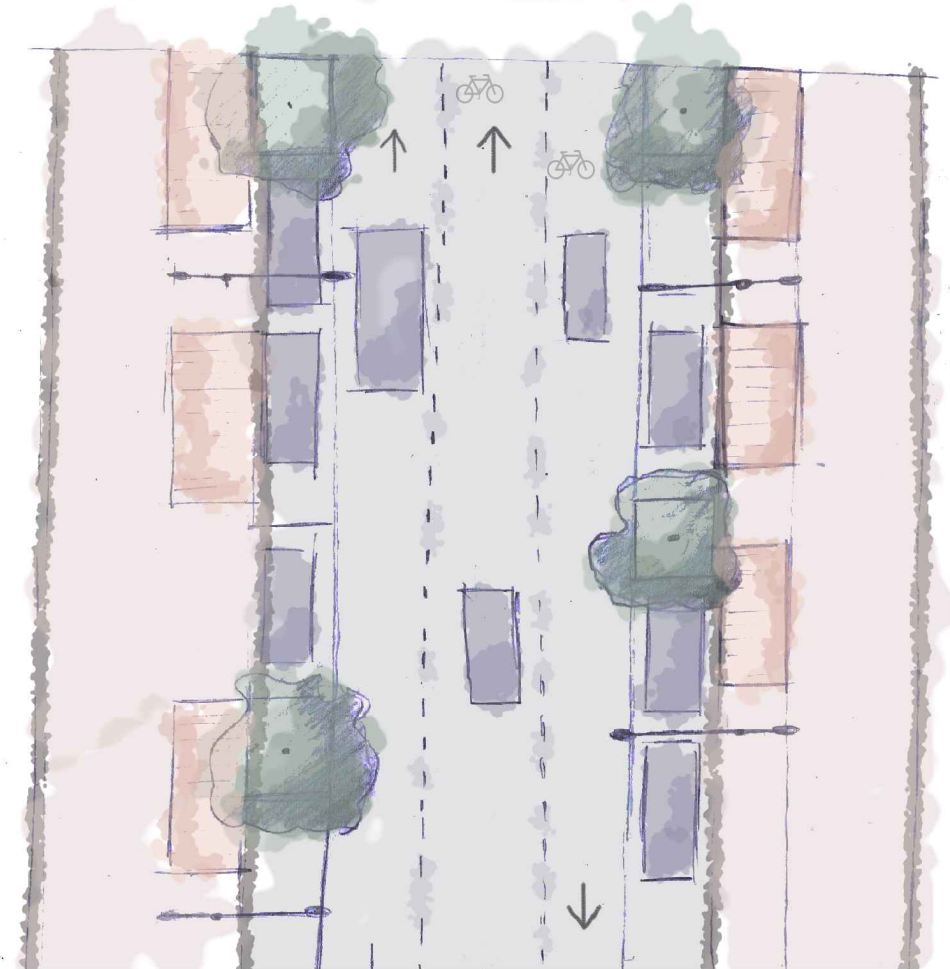
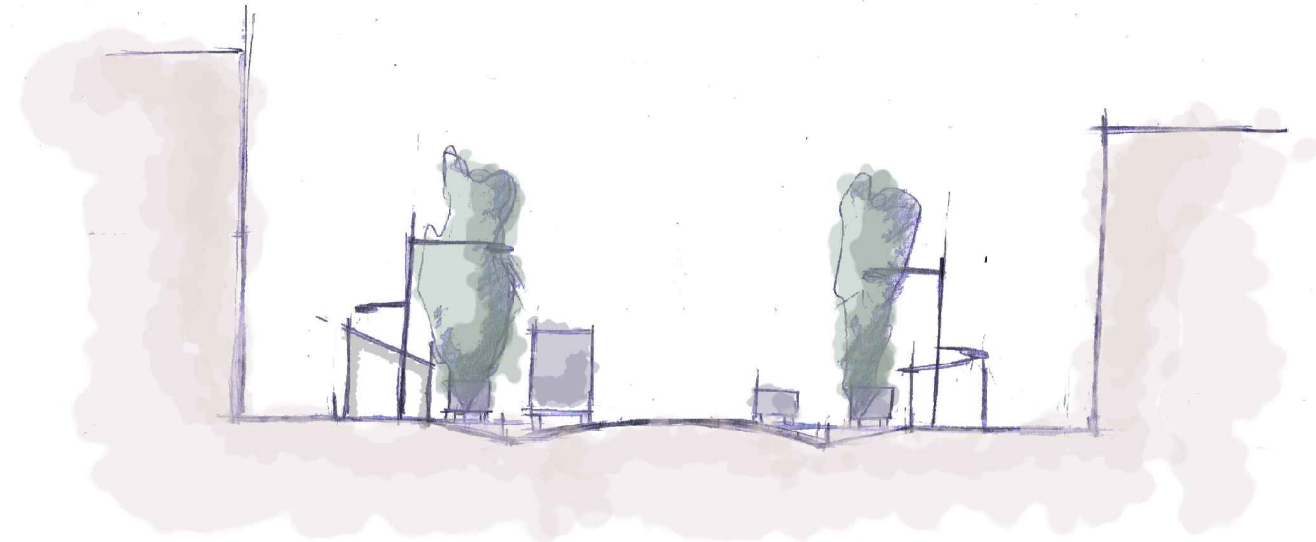
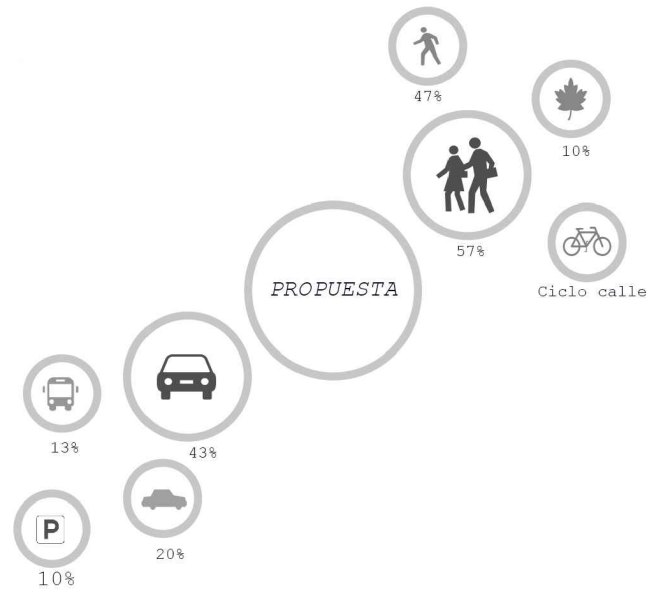
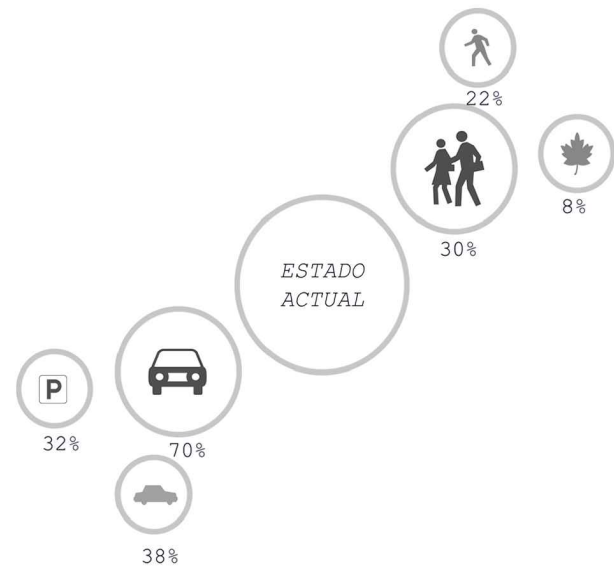
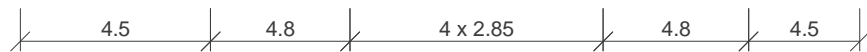
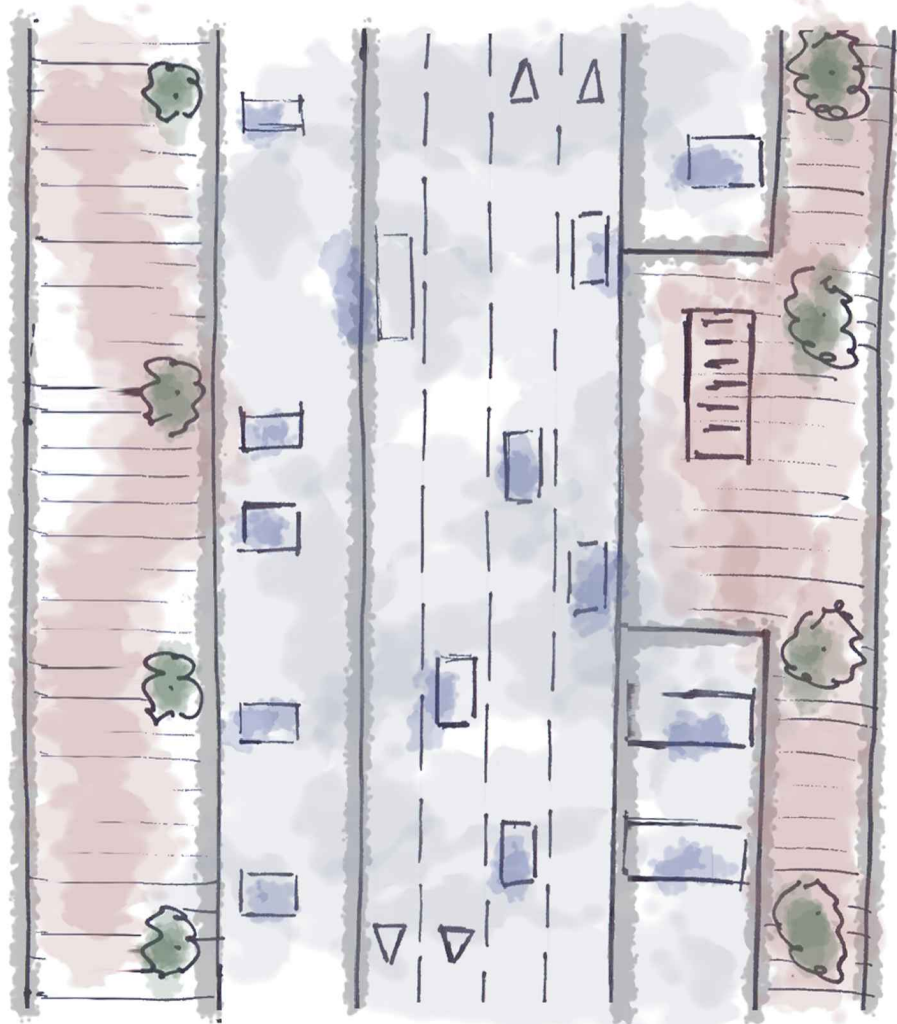
# SECCIÓN ACTUAL BULEVAR GARCÍA LORCA



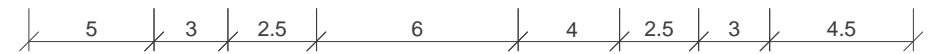
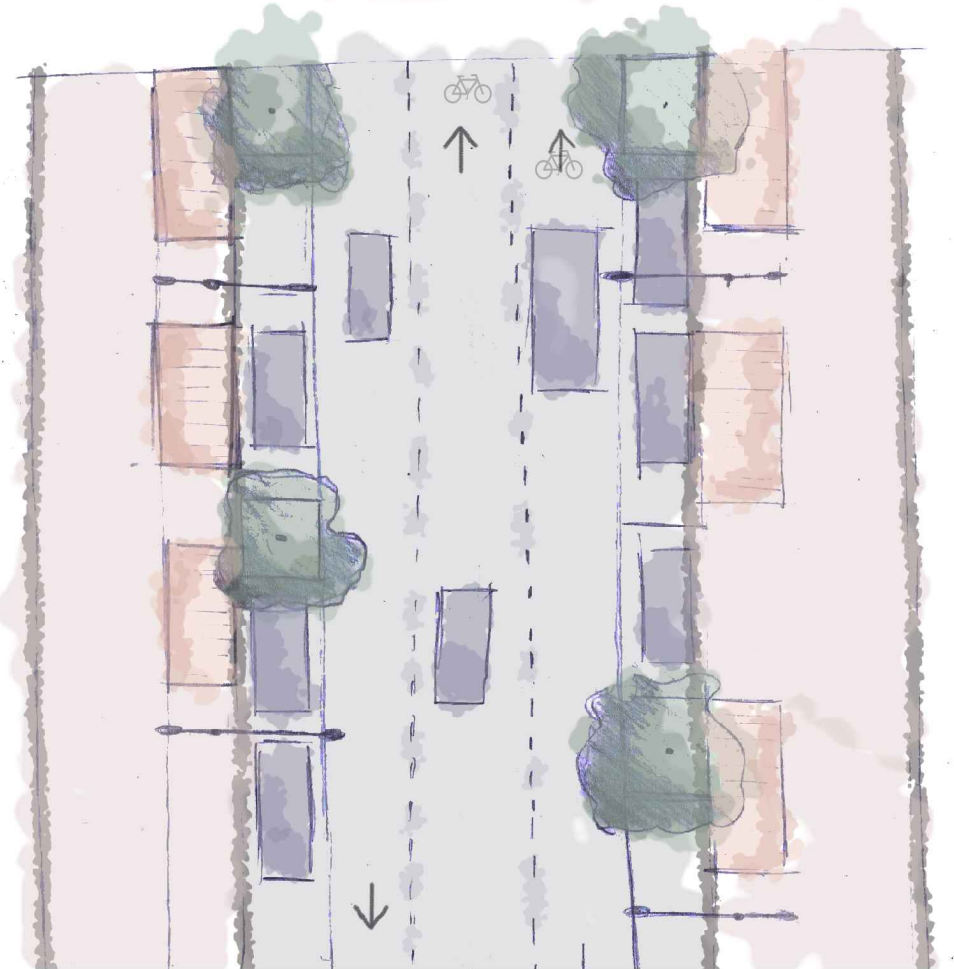
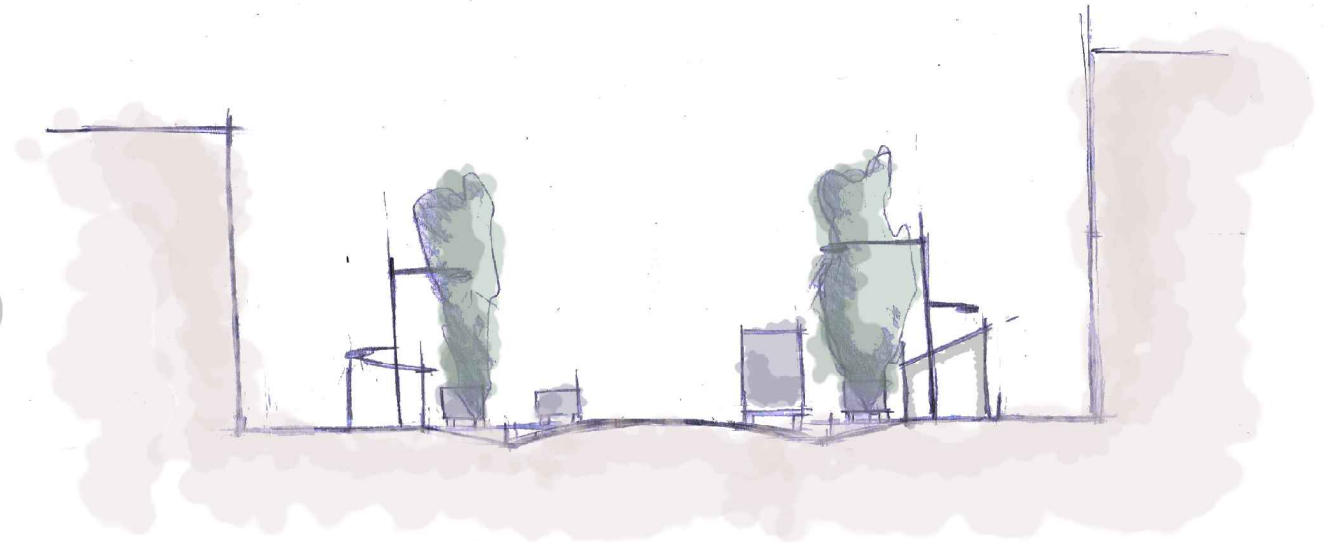
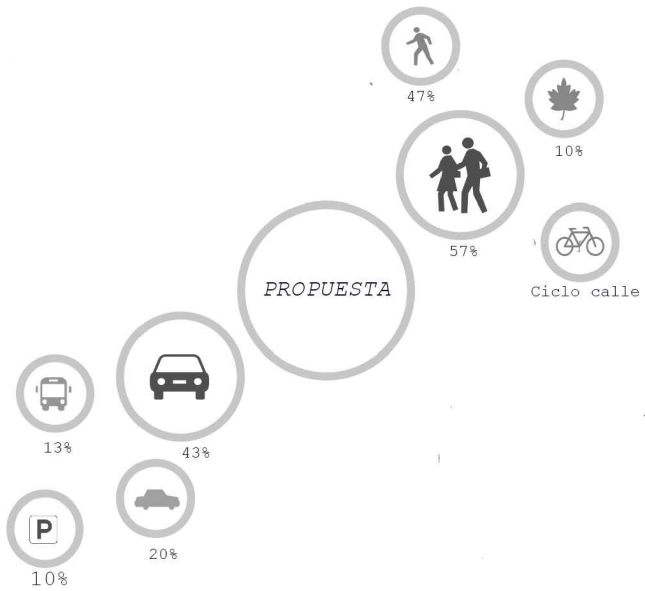
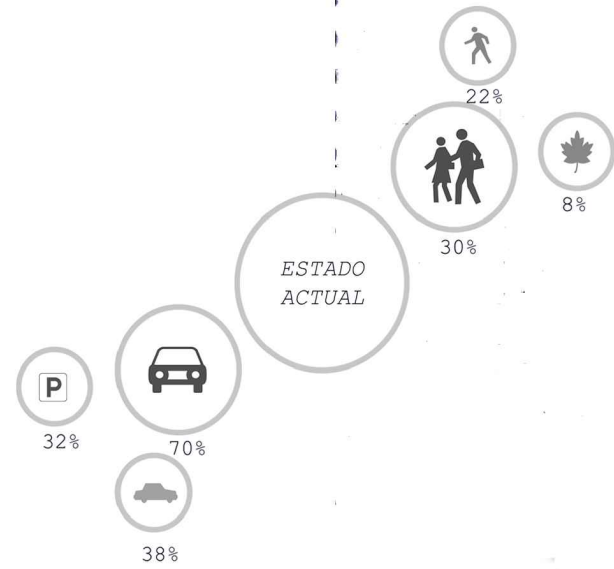
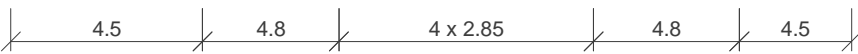
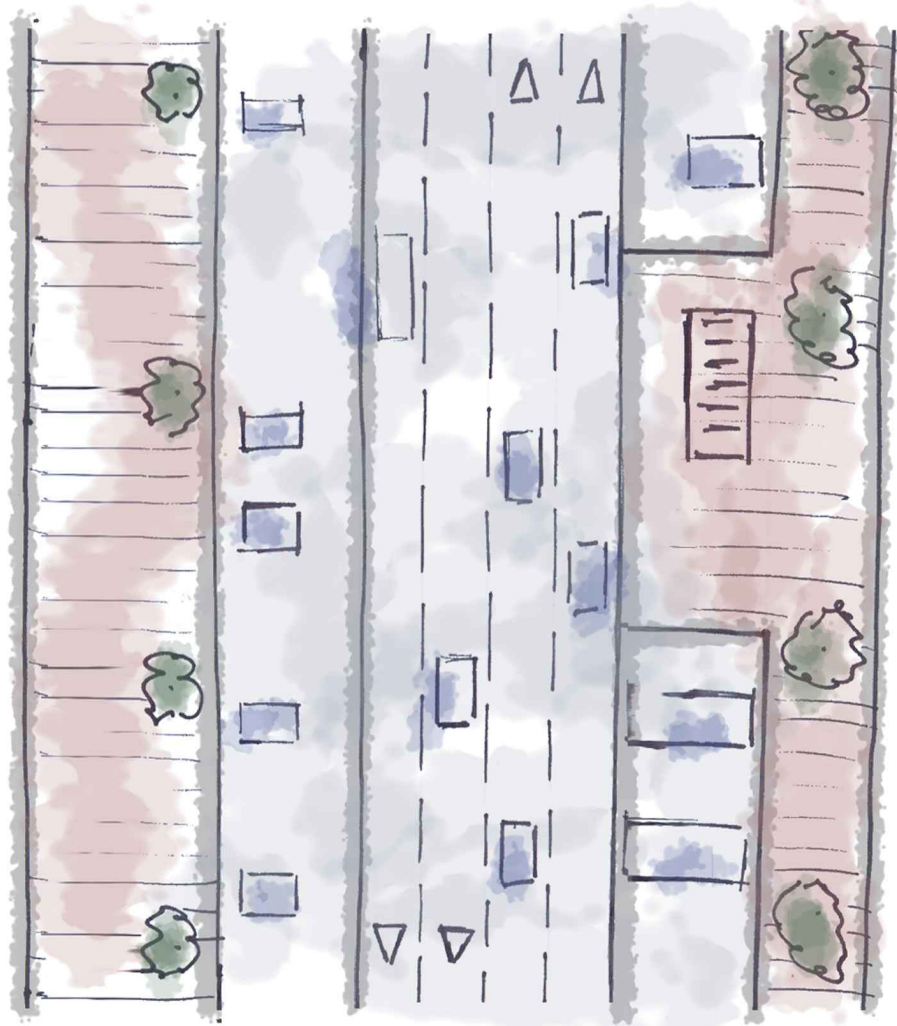
NUEVA SECCIÓN BULEVAR GARCÍA LORCA



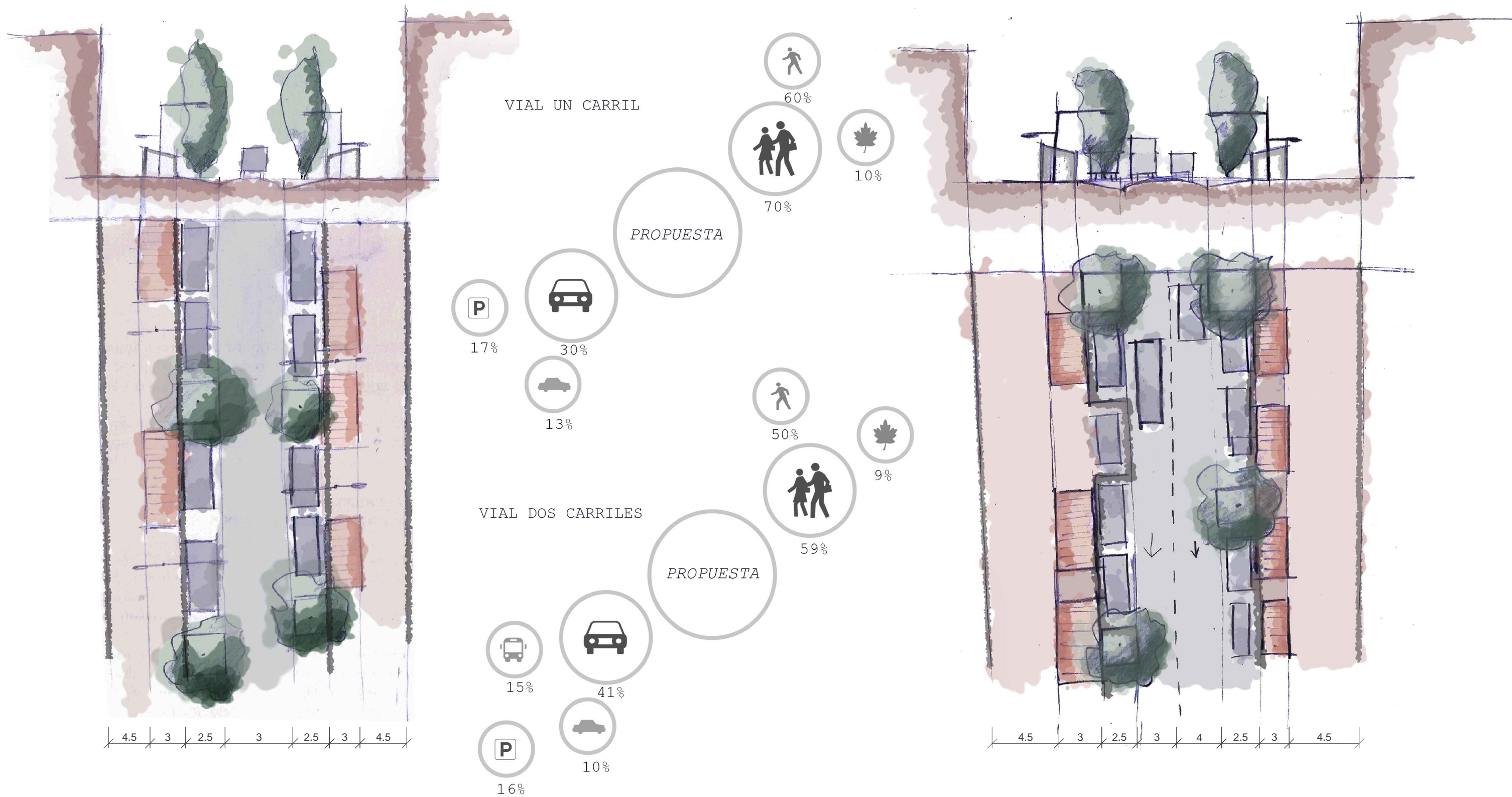
CARRERA MALILLA-SECCIÓN Y NUEVA PROPUESTA



CALLE INGENIERO JOAQUÍN BENLLOCH - SECCIÓN ACTUAL Y NUEVA PROPUESTA



VIALES TIPO (VIAL DE UN CARRIL Y VIAL DE DOS CARRILES)



## 4.6. ÁRBOLES, ARBUSTOS Y FLORACIÓN

### ÁRBOLES Y ARBUSTOS

#### ROBLE AUSTRALIANO\_*Grevillea robusta*

Gran árbol perenne que presenta hojas verde oscuro por el haz y verde claro, casi plateado por el envés. Sus flores son de color amarillo anaranjado. Conocidas como árbol de fuego debido al color de sus flores.

Altura(m)	20-30
Diámetro de la copa(m)	6-10
Color predominante	Verde_Naranja



#### OMBÚ\_*Phytolacca dioica*

Árbol perenne de tamaño grande que presenta hojas verdes y flores blancas. Es característico su llamativo tronco que se compone a su vez de diversos troncos que se van bifurcando y crean juegos de ramas entrecruzadas.

Altura(m)	10-15
Diámetro de la copa(m)	10-12
Color predominante	Verde_Blanco



#### MANZANO JAPONÉS\_*Malus floribunda*

Árbol caducifolio de tamaño pequeño que presenta hojas verdes, flores de color rojo vivo cuando están en forma de capullo y posteriormente rosas y un pequeño fruto esférico rojo. Se utiliza como árbol ornamental.

Altura(m)	3-4
Diámetro de la copa(m)	1-2
Color predominante	Verde_Rojo y Rosa



#### ALIGUSTRE ARBÓREO\_*Ligustrum lucidum*

Árbol perenne de tamaño pequeño-medio que presenta hojas verdes, flores blancas amarillentas y un pequeño fruto negro azulado. Presente también como arbusto.

Altura(m)	3-8
Diámetro de la copa(m)	3-4
Color predominante	Verde_Blanco



#### ENCINA\_*Quercus ilex*

Gran árbol perenne que presenta hojas verdes oscuro con el envés blanco. Su fruto es la bellota de color marrón y el tronco negro se va aclarando hasta el gris con la edad.

Altura(m)	8-12
Diámetro de la copa(m)	6-10
Color predominante	Verde_Amarillo en otoño



#### MELIA\_*Melia azedarach*

Árbol caducifolio grande que presenta hojas verde claro, flores de color blanco liloso perfumadas y un pequeño fruto esférico que persiste en el árbol durante el invierno.

Altura(m)	8-15
Diámetro de la copa(m)	10-12
Color predominante	Verde_Blanco



### ARCE\_Acer campestre

Árbol caducifolio de tamaño medio-grande que presenta hojas verdes que se tornan amarillas en otoño, pequeñas flores verdes amarillentas y un pequeño fruto verde amarillento que al madurar en otoño se vuelve marrón.

Altura(m) 8-12  
Diámetro de la copa(m) 6-10  
Color predominante Verde\_Amarillo en otoño



### SAUCE LLORÓN\_Salix babylonica

Árbol caducifolio de tamaño grande con ramas colgantes. Presenta unas hojas pendulares verdes y pequeñas flores amarillentas. Se trata de un árbol de gran elegancia que se coloca en un único punto de proyecto.

Altura(m) 8-10  
Diámetro de la copa(m) 6-8  
Color predominante Verde



### PLATANO DE SOMBRA\_Platanys acerifolia

Árbol caducifolio grande que presenta hojas verdes que se tornan marrón rojizo en otoño y un fruto esférico amarillo ocre. El tronco se desprende en pequeñas plaquetas que dejan ver una corteza de color ocre pálido.

Altura(m) 15-25  
Diámetro de la copa(m) 8-10  
Color predominante Verde\_Amarillo en otoño



### TIPUANA\_Tipuana tipu

Árbol caduco de tamaño grande que presenta hojas de color verde, flores amarillas y un pequeño fruto tipo legumbre. Se disponen sobretodo para dar sombra.

Altura(m) 10-15  
Diámetro de la copa(m) 12-18  
Color predominante Verde\_Amarillo



### ÁRBOL DEL AMOR\_Cercis siliquastrum

Pequeño árbol caduco que presenta hojas verde oscuro y flores lila rosadas que aparecen antes que las hojas sobre las ramas y el tronco y produce un fruto tipo legumbre.

Altura(m) 5-8  
Diámetro de la copa(m) 5-6  
Color predominante Verde\_Lila



### ÁRBOL DE LAS ORQUÍDEAS\_Bauhinia variegata

Árbol caducifolio de tamaño pequeño que presenta hojas verdes, flores de color rosa, púrpura o blanco y un fruto tipo legumbre.

Altura(m) 6-8  
Diámetro de la copa(m) 3-4  
Color predominante Verde\_Blanco y Rosa





## FLORACIÓN

### FOTINIA\_*Photinia serrulata*

Arbusto perenne de tamaño medio-grande que presenta hojas de color rojizo cuando son nuevas y posteriormente verde oscuro. Sus flores son blancas y sus frutos rojos. Forma una línea arbustiva de dos colores distintos.

Altura(m) 2-3  
 Diámetro de la copa(m) 1-1.5  
 Color predominante Rojo y Verde\_ Blanco



### AGRACEJO ROJO\_*Berberis thunbergii*

Arbusto caduco de tamaño medio que presenta hojas de color rojizo, flores blancas y frutos rojos. El color de sus hojas hace que destaque entre el resto de arbustos. Forma líneas arbustivas de altura reducida.

Altura(m) 0.5-2  
 Diámetro de la copa(m) 1-1.5  
 Color predominante Rojo\_Blanco



### LAVANDA\_*Lavandula angustifolia*

Arbusto perenne de tamaño medio que presenta hojas de color blanco que van tomándose verdosas. Sus flores de color celeste-lila son aromáticas y se presentan en espigas de hasta 15 cm de largo

Altura(m) 1  
 Diámetro de la copa(m) 0.5-1  
 Color predominante Verde\_Lila



### EVÓNIMO\_*Euonymus japonicus*

Arbusto perenne de tamaño medio-grande que presenta hojas de color verde manchadas de amarillo o blanco, pequeñas flores amarillo verdoso y fruto verde.

Altura(m) 2-3  
 Diámetro de la copa(m) 1-1.5  
 Color predominante Verde, blanco y amarillo



### BUGAMBILIA\_*Bougainvillea*

Arbusto perenne grande que presenta hojas verdes y flor blanca, amarilla, rosada, roja... Puede presentarse como enredadera sobre pérgolas o como arbusto lineal.

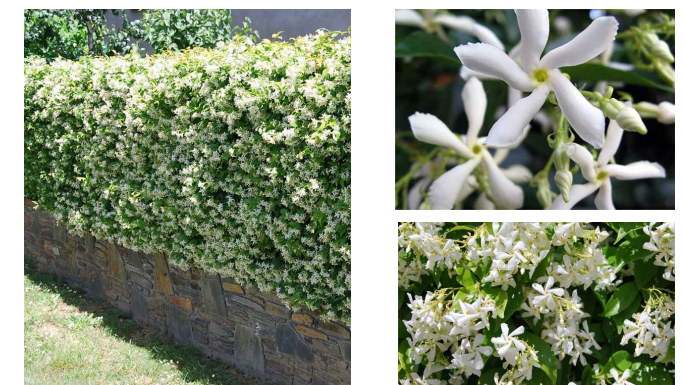
Altura(m) 1-6  
 Diámetro de la copa(m) 1.5-2  
 Color predominante Verde\_Blanco, amarillo...



### JAZMÍN DE ESPAÑA\_*Jasminum grandiflorum*

Arbusto caducifolio que presenta hojas verdes, flores muy perfumadas amarillas o blancas y un fruto tipo baya. Es un arbusto trepador por lo que usa pérgolas para crecer.

Altura(m) 1-5  
 Diámetro de la copa(m) 1-3  
 Color predominante Verde\_Amarillo o blanco



### III. IDEACIÓN

# 1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La necesidad de un nuevo recinto para la ciudad de Valencia, el Valencia Arena, surge como consecuencia del exponencial crecimiento de su club de baloncesto más importante, el Valencia Basket. La consecución del título liguero la pasada temporada así como otros trofeos de carácter nacional e internacional han impulsado este deporte y su afición. Tanto es así que el actual recinto, La Fonteta de Sant Lluís, con capacidad para 8.500 espectadores, se ha quedado pequeña, tal y como muestra el gráfico.

El índice de abonados ha alcanzado niveles próximos al 90% del aforo en las últimas temporadas lo que ha generado, además, una lista de espera de varios miles de personas.

La construcción de un nuevo recinto permitiría satisfacer una demanda real reciente y es una oportunidad para resolver otra de las solicitudes históricas de la ciudad de Valencia, la de contar con un recinto capaz de albergar grandes conciertos para varios miles de personas.



Nota de prensa obtenida del diario -plaza deportiva- en la fecha 20/01/2016

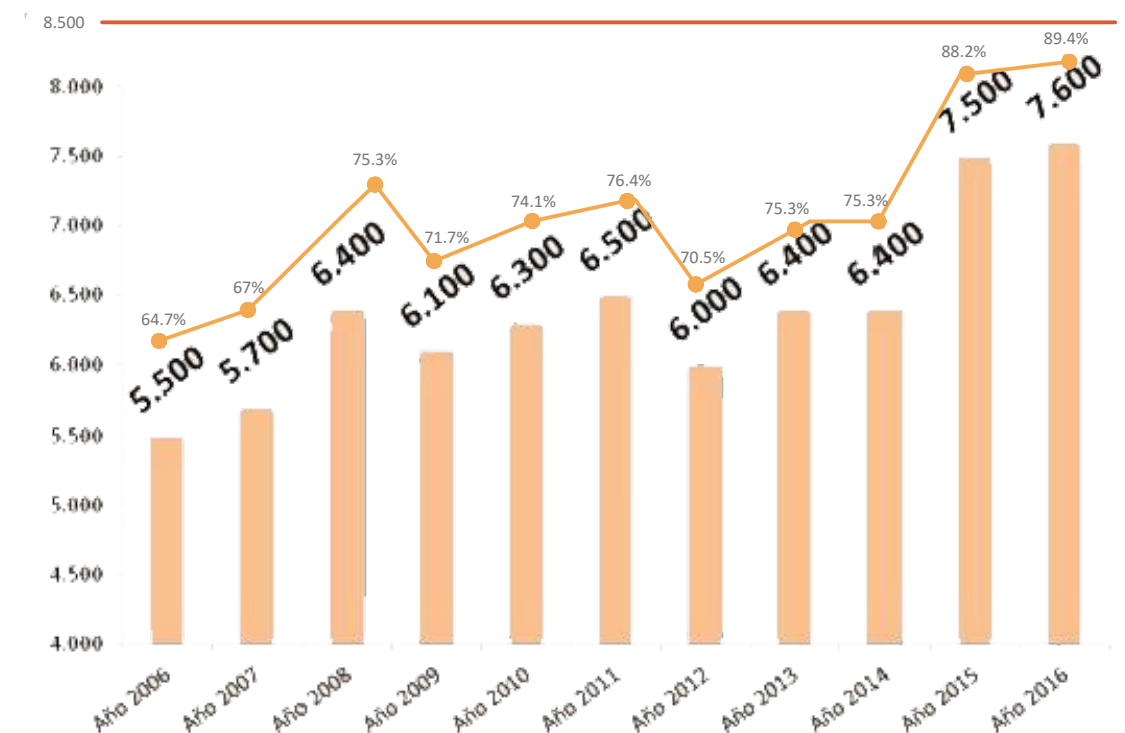
## Socios del Valencia Basket agotan abonos y el club abre lista espera

-Nota de prensa obtenida del diario -eldiario- publicado el 12/04/2018

## Ribó afirma que la ciudad entrará en la agenda internacional de conciertos con el nuevo pabellón de Valencia Basket

- 1 El alcalde ha confirmado que todas las partes están yendo por el camino de la concesión, "tanto el Ayuntamiento como los promotores de la iniciativa".
- 2 El proyecto supondrá un inversión de unos 100 millones de euros por parte de Juan Roig para la construcción de un nuevo pabellón deportivo y multiusos de 15.000 espectadores.

## AFORO FONTETA SANT LLUÍS



## 2. LUGAR

### 2.1. JUSTIFICACIÓN

#### LEYENDA

1. ARENA VALENCIA
2. CENTRO COMERCIAL
3. HOSPITAL LA FÉ
4. JARDINES ESTACIÓN INTERMODAL
5. ZONA INDUSTRIAL
6. ESTACIÓN INTERMODAL

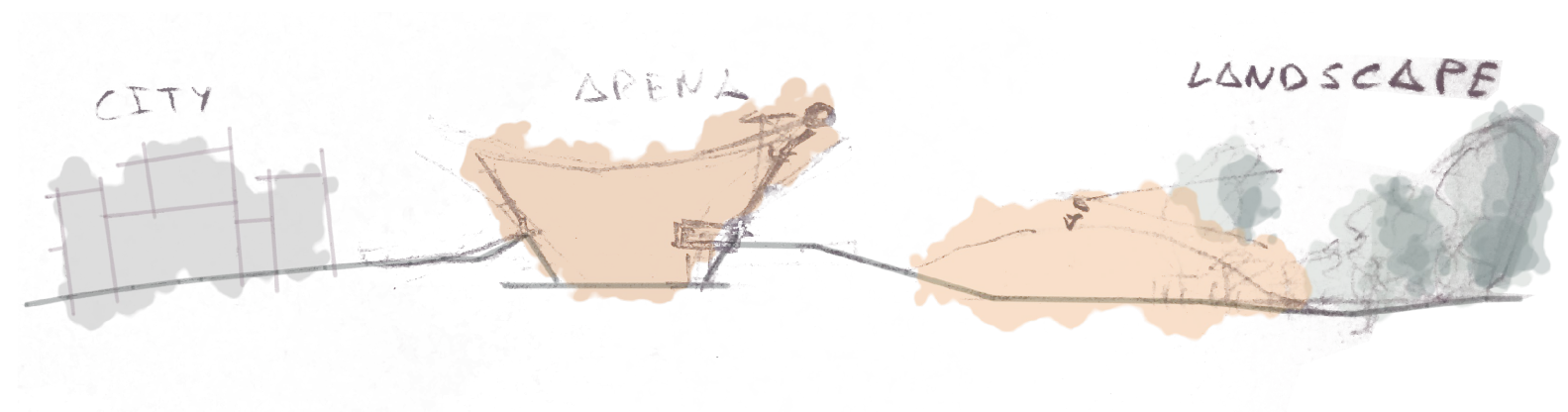


#### COMENTARIO

Para poder entender la actuación se debe analizar la necesidad de proteger la huerta sur y la Albufera frente a la expansión residencial de la ciudad, por lo que se propone la creación de una franja de equipamientos metropolitanos que formalice un límite físico real.

Actualmente dicha franja, está compuesta por un único elemento, el Hospital la Fe. Esta quedaría completa gracias a la estación intermodal, transformación de la actual estación de Funte San Luis en un elemento metropolitano y no únicamente del barrio; así como la adhesión del nuevo centro comercial y el nuevo Valencia Arena.

La sección representa el nuevo límite de la ciudad urbana con la huerta, tratando de disminuir el impacto de las vías del tren, pero sin recurrir al soterramiento completo de las mismas.

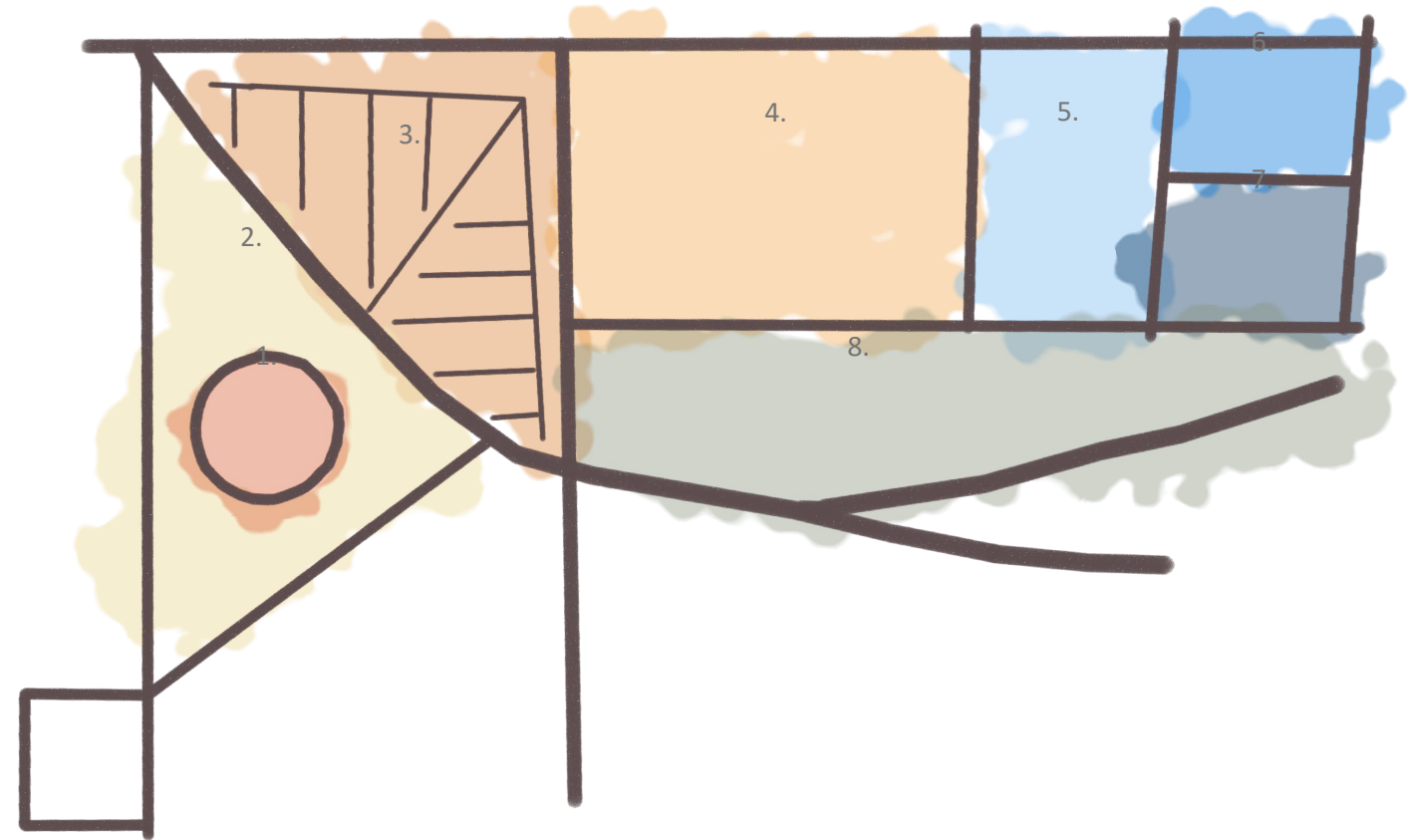


## 2.2. CUADRO DE SUPERFICIES

El área en el que se ubica la intervención cuenta con una superficie aproximada de 126.000m<sup>2</sup> y se encuentra entre el bulevar sur y la huerta de Malilla. Además queda encuadrada entre el Hospital Universitario la Fe y las vías ferroviarias que salen de la ciudad en dirección sur.

En dicha superficie se plantea la construcción de un centro comercial y el Valencia Arena con sus correspondientes zonas verdes. También se propone la construcción de una estación de metro que servirá de final de una nueva línea subterránea que conectará ambos equipamientos metropolitanos con el centro de la ciudad.

En las proximidades, y como elemento fundamental de la intervención, están previstas la construcción de una estación intermodal (metro, autobús, taxi) y un parque lineal junto a las líneas ferroviarias que suponga un nuevo límite más agradable para la ciudad.



### Parecela no edificada:

1. Área verde Valencia Arena	61.750 m <sup>2</sup>
2. Área verde Centro Comercial Malilla	8.420 m <sup>2</sup>
3. Jardín de la estación intermodal	24.600 m <sup>2</sup>
4. Parque lineal junto a la línea ferroviaria	40.180 m <sup>2</sup>

**134.950 m<sup>2</sup>**

### Edificación preexistente:

1. Hospital Universitario la Fe	43.570 m <sup>2</sup>
2. Casa Ronald McDonald	3.400 m <sup>2</sup>

**46.970m<sup>2</sup>**

### Nueva edificación:

1. Valencia Arena	16.320 m <sup>2</sup>
2. Centro Comercial Malilla	34.000 m <sup>2</sup>
3. Estación intermodal	5.340 m <sup>2</sup>

**55.660m<sup>2</sup>**

1. Valencia Arena
2. Área verde Valencia Arena
3. Centro Comercial y aparcamiento subterráneo
4. Hospital Universitario la Fe

5. Jardín estación intermodal
6. Zona Industrial
7. Estación intermodal
8. Parque lineal junto a las vías de tren

## 2.3. REVITALIZACIÓN DEL ENTORNO DIRECTO

### LEYENDA

- ARENA VALENCIA
- PARADAS DE METRO
- LÍNEA DE METRO
- APARCAMIENTO
- LÍNEA DE METRO

### COMENTARIO

La propuesta urbanística contempla, una nueva línea de metro que pasa por la estación intermodal y llega a la estación del pabellón y del centro comercial. El servicio cuenta con un mar de convoyes pasada la estación donde se pueden almacenar 5 o 6 unidades, de forma que al salir las personas del pabellón estos podrán trasladar grandes cantidades de personas de un modo veloz.

El plan también propone un par de aparcamientos subterráneos en peine en la zona del centro comercial, que permitan acceder tanto al centro comercial como al pabellón.

Los recorridos verdes tratan de conectar el Camí de les Escoles de Malilla tanto con el barrio Na Rovella, como con la carrera de Malilla. Esta conexión se produce al eliminar el puente que salvaba las vías del tren y que pasaba por encima del Camí de les Escoles de Malilla.

Se busca así crear un pequeño circuito que conecte la huerta de Malilla tanto con sus barrios colindantes como con la huerta de la Punta.



### 3. PROGRAMA

El programa consiste en un centro comercial, una estación de metro, el pabellón y un espacio verde, que limita la ciudad, un colchón entre la ciudad y la huerta.

Las colinas que rodean el Arena con las zonas verdes, dan una topografía que permite integrar el volumen del edificio, el metro y el centro comercial.

#### VALENCIA ARENA

El Valencia Arena se convertirá en el principal recinto polideportivo y musical de la ciudad. Con una capacidad cercana a los 11.500 espectadores, su tamaño, geometría y ubicación (en lo alto de una colina), el Valencia Arena será además un hito, una escultura al fondo de uno de los futuros principales accesos al centro de la ciudad.

#### CENTRO COMERCIAL

Este equipamiento potenciará la actividad comercial en el sur de Valencia, especialmente en el barrio de Malilla. Con una superficie cercana a los 35.000 m<sup>2</sup>, el Centro Comercial Malilla se sitúa dentro del rango de los centros comerciales de reducidas dimensiones, con una superficie similar a la del Centro Comercial Aqua.

#### ESTACIÓN DE METRO

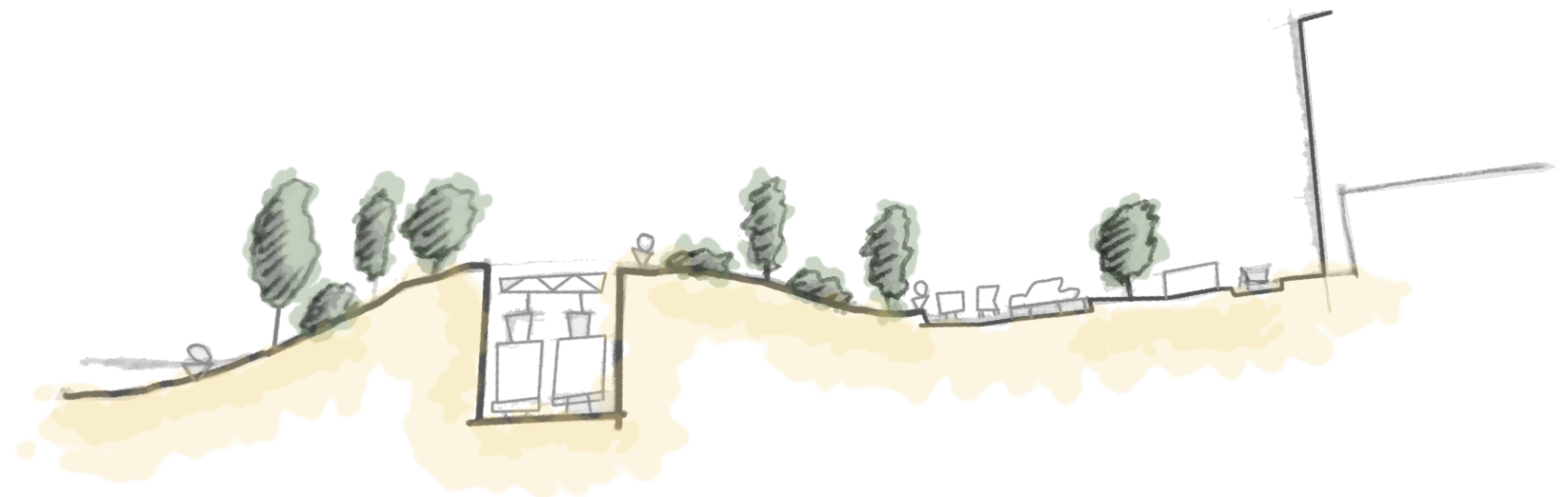
Dos equipamientos de carácter metropolitano como los citados anteriormente, requieren de una conexión directa con el centro de la ciudad. Esta estación, que aspira a ser una de las más grandes de la línea, deberá soportar un gran tráfico de usuarios en momentos puntuales.

#### ESPACIO VERDE

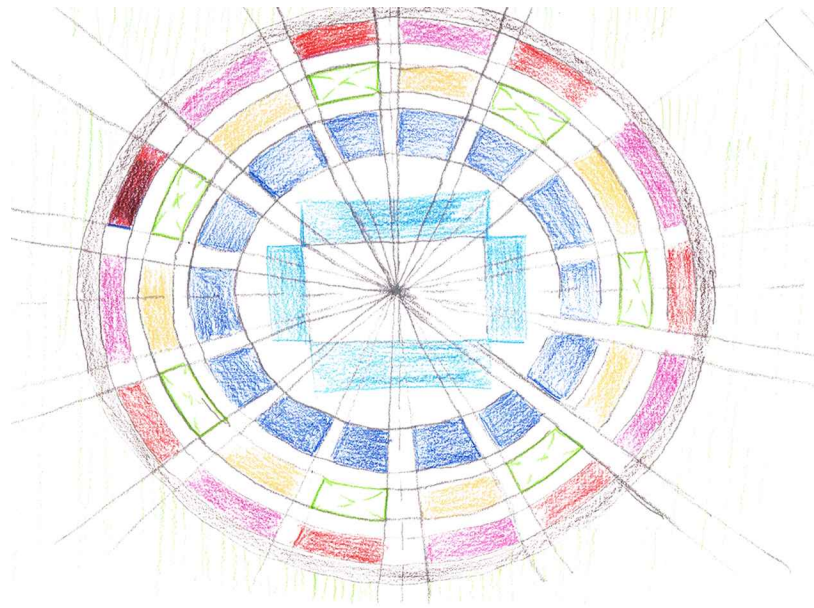
En un límite de la ciudad donde se espera una gran afluencia de personas, resulta necesaria la existencia de grandes espacios ajardinados que permitan al entorno urbano respirar. Además supone la transición más amable entre la ciudad y la huerta.

#### APARCAMIENTOS

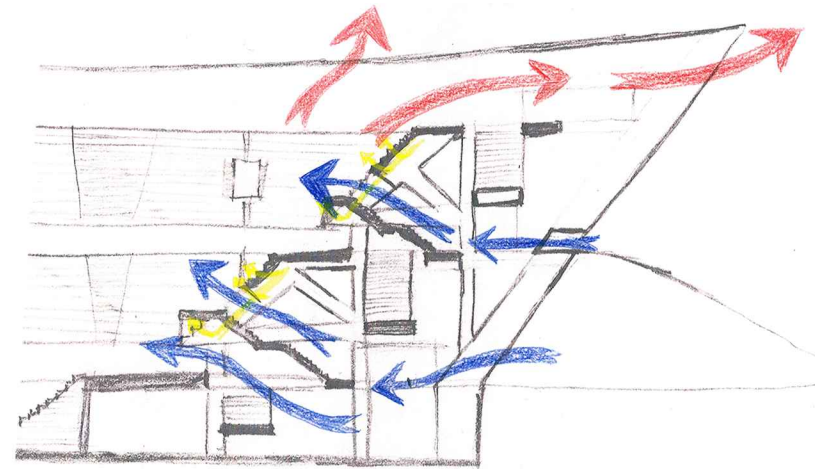
Tanto en superficie como subterráneos, el planeamiento plantea la construcción de 3 aparcamientos de gran capacidad que puedan alojar a una gran cantidad de espectadores durante la realización de eventos en directo, así como para el uso diario de los vecinos de la zona o los usuarios del hospital y centro comercial.



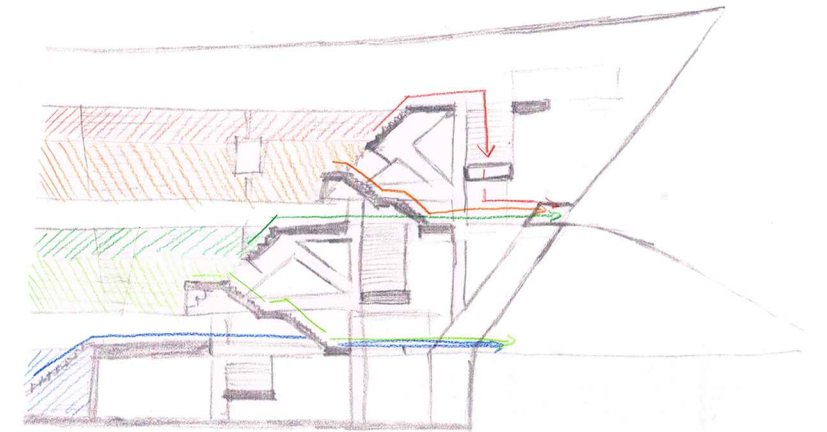
## 4. BOCETOS



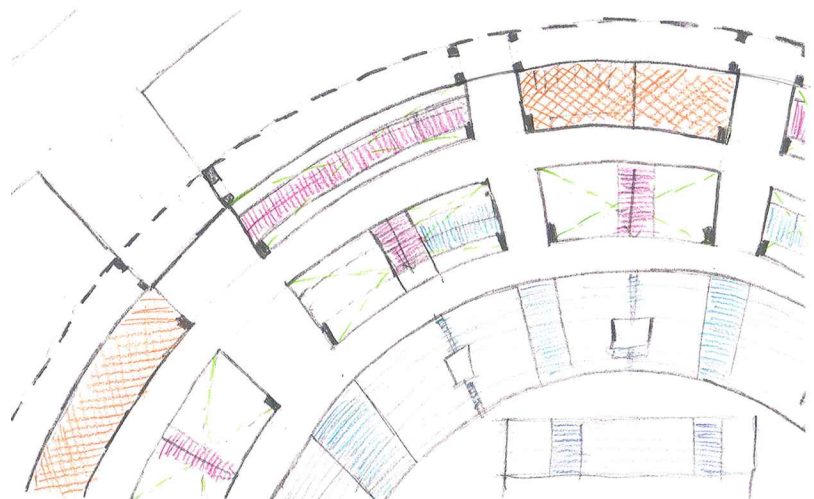
ESQUEMA ORGANIZATIVO



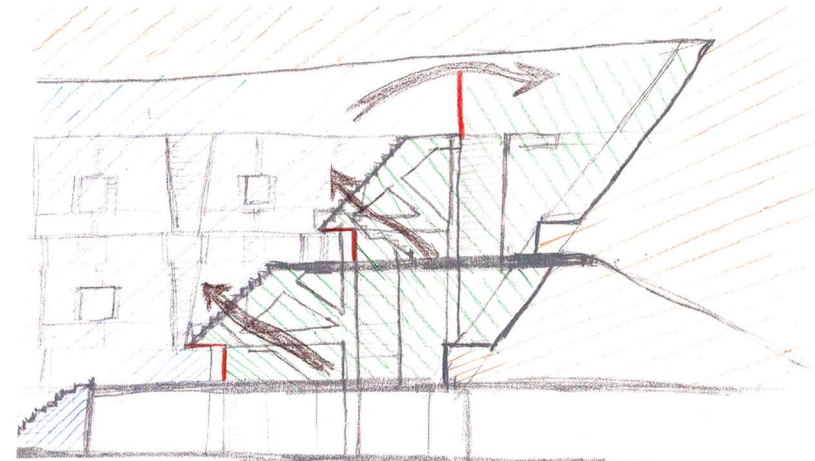
ESQUEMA VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN



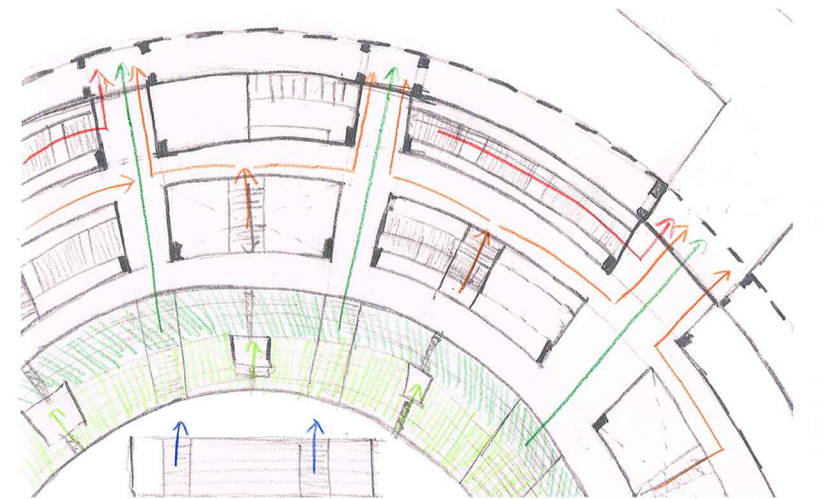
SECCIÓN DETALLE EVACUACIÓN



ESQUEMA DETALLADO CON ACCESOS Y SERVICIOS



ESPACIO CIRCULACIÓN ACTÚA COMO CÁMARA AIRE



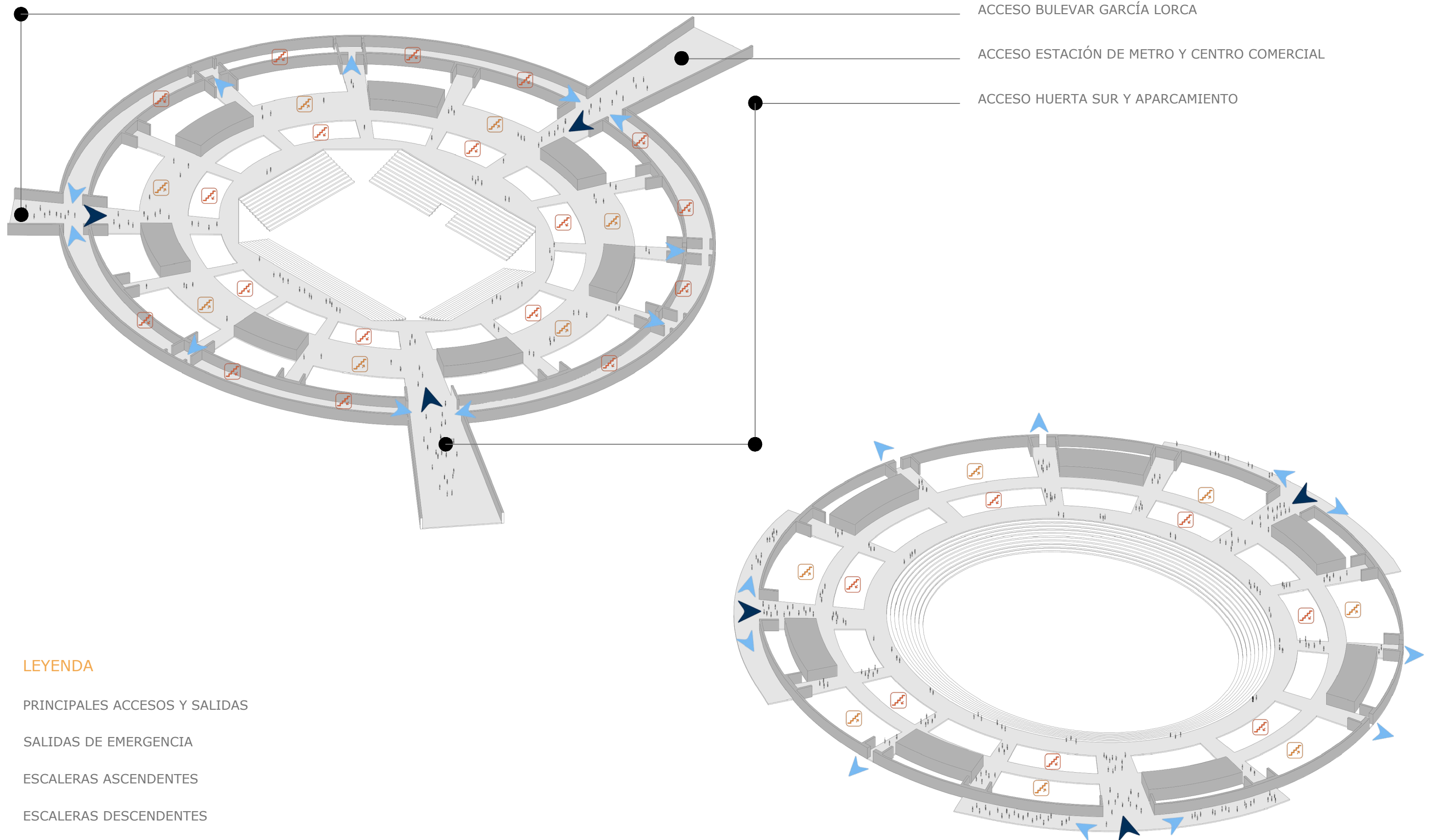
PLANTA DETALLE EVACUACIÓN



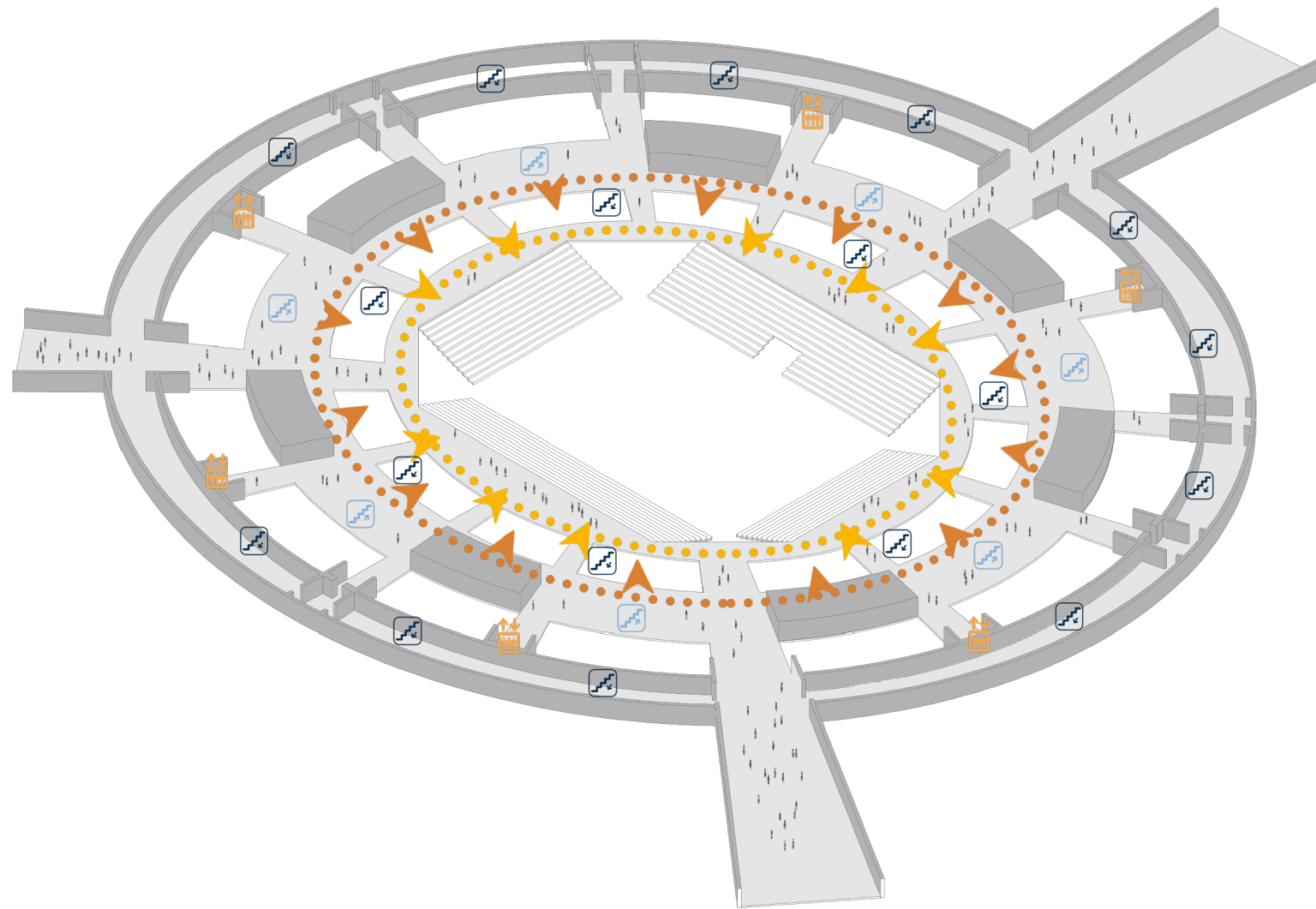
## IV. ARENA VALENCIA

# 1. INTRODUCCIÓN








## 1.1. ACCESOS Y SALIDAS

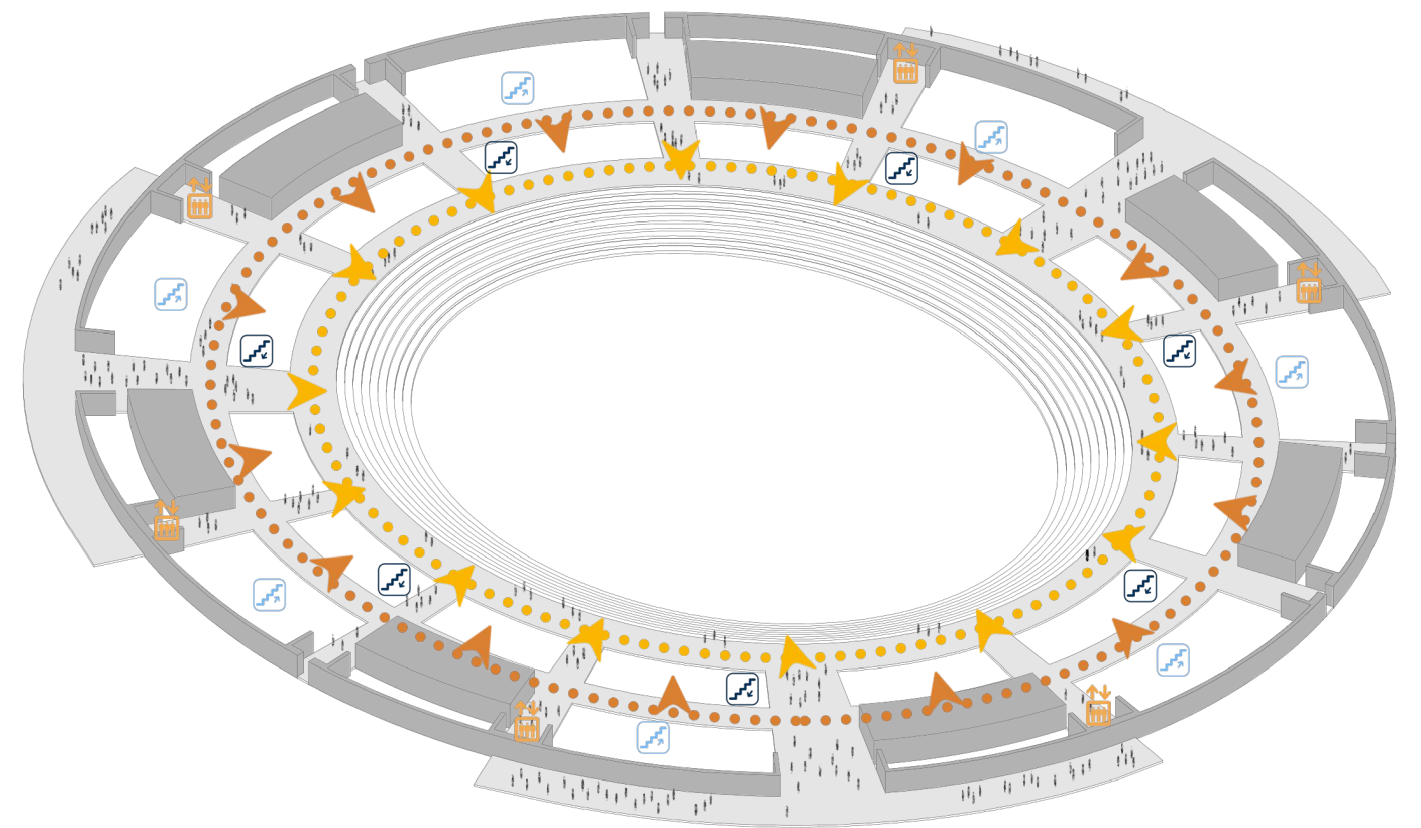


## 1.2. RECORRIDOS



### LEYENDA

-  ACCESO GRADA INFERIOR
-  ACCESO GRADA SUPERIOR
-  ESCALERAS ASCENDENTES
-  ESCALERAS DESCENDENTES
-  ASCENSORES
-  CIRCULACIÓN ACCESO GRADA
-  CIRCULACIÓN PRINCIPAL



### 1.3. DESCRIPCIÓN

#### LA ARENA COMO FONDO DE PERSPECTIVA

La Arena Valencia se ubica en una localización envidiable, en el corazón del Bulevar Sur en su intersección con el Bulevar García Lorca. Esa posición de final de perspectiva del nuevo Bulevar que lleva al corazón de la ciudad invitan al proyectista a realizar una intervención aislada y escultórica.

Como si en un pedestal se encontrara, la Arena Valencia se eleva casi 30 metros sobre el nivel del suelo en lo alto de una ladera, topografía que permite el acceso a doble nivel al recinto.

#### EL VELÓDROMO DE LONDRES COMO REFERENTE

Con una volumetría que recuerda al Velódromo de Londres diseñado por Hopkins Architects para los Juegos Olímpicos de 2012, la cubierta en forma de paraboloides hiperbólicos, o como algunos la denominan, de "pringle".

#### ORGANIZANDO EL ESPACIO INTERIOR

El edificio responde en planta a una forma elíptica estructurada a partir de 14 sectores de 22,5° y 18°. En los intersecciones se ubica tanto la estructura vertical del edificio como los accesos y las salidas. La división de los sectores viene dada por los 3 accesos principales del recinto, el del Bulevar García Lorca, el procedente de la estación del metro y el centro comercial y el del aparcamiento próximo y la huerta sur.

La superposición de los sectores radiales con las elipses concéntricas generan los espacios destinados los servicios del recinto y a la comunicación vertical. Así se integran a modo de cajas los servicios (aseos, cafeterías, guardarrobas...) en un espacio interconectado en todos sus niveles por grandes huecos, dentro de los cuales se integran las escaleras.

El protagonismo del espacio interior es para los grandes huecos en la zona de la circulación, que permite entender el espacio servidor como un espacio único en tres dimensiones y no varios espacios, uno por cada nivel.

#### GEOMETRÍA EXTERIOR Y GRADA EN HARMONÍA

La geometría de la grada responde a la forma externa del recinto. Las gradas crecen en el lado corto de la elipse para transformar dicha geometría en una circunferencia perfecta. Así surge el tercer nivel de graderío, capaz de albergar casi 3.000 espectadores, los cuales cuentan con la mejor visión del espacio, por su altura y su



VELÓDROMO DE LONDRES | HOPKINS ARCHITECT



## 1.4. PROGRAMA

### SÓTANO

La nueva Arena Valencia se estructura en 4 niveles, uno de ellos bajo la cota de rasante. El sótano es una planta restringida al público general. En él se encuentran todos los servicios necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación, tanto en su vertiente deportiva como en la musical.

A su vez el sótano está sectorizado en una zona más íntima destinada a los jugadores y una zona semi pública para los directivos, entrenadores, médicos, fisios... Cuenta con 2 vestuarios extra grandes, 2 vestuarios grandes y 4 vestuarios estándar para los jugadores, así como 4 vestuarios para árbitros. También alberga una sala de musculación, una sala multiusos y la sala de fisioterapia.

En la zona semi pública se encuentra la consulta médica, la sala de prensa, cuatro oficinas para clubes y una sala polivalente para exposiciones, recepciones, catering... 4 aseos comunes y 15 almacenes completan la extensa oferta de servicios del sótano.

### PLANTA BAJA

Es la planta de acceso a la grada retráctil y al nivel inferior de la grada primera. Como en el resto de plantas públicas cuenta con 3 grandes aseos y 2 cafeterías. En este nivel se encuentra la administración central de la arena, con zona de atención al cliente y el guardarropa. En este nivel se sitúan las principales zonas para personas de movilidad reducida, con casi 100 plazas.

La grada retráctil tiene una capacidad de 1670 espectadores y alberga la principal zona de prensa del recinto, con capacidad para 185 periodistas.

### PLANTA PRIMERA

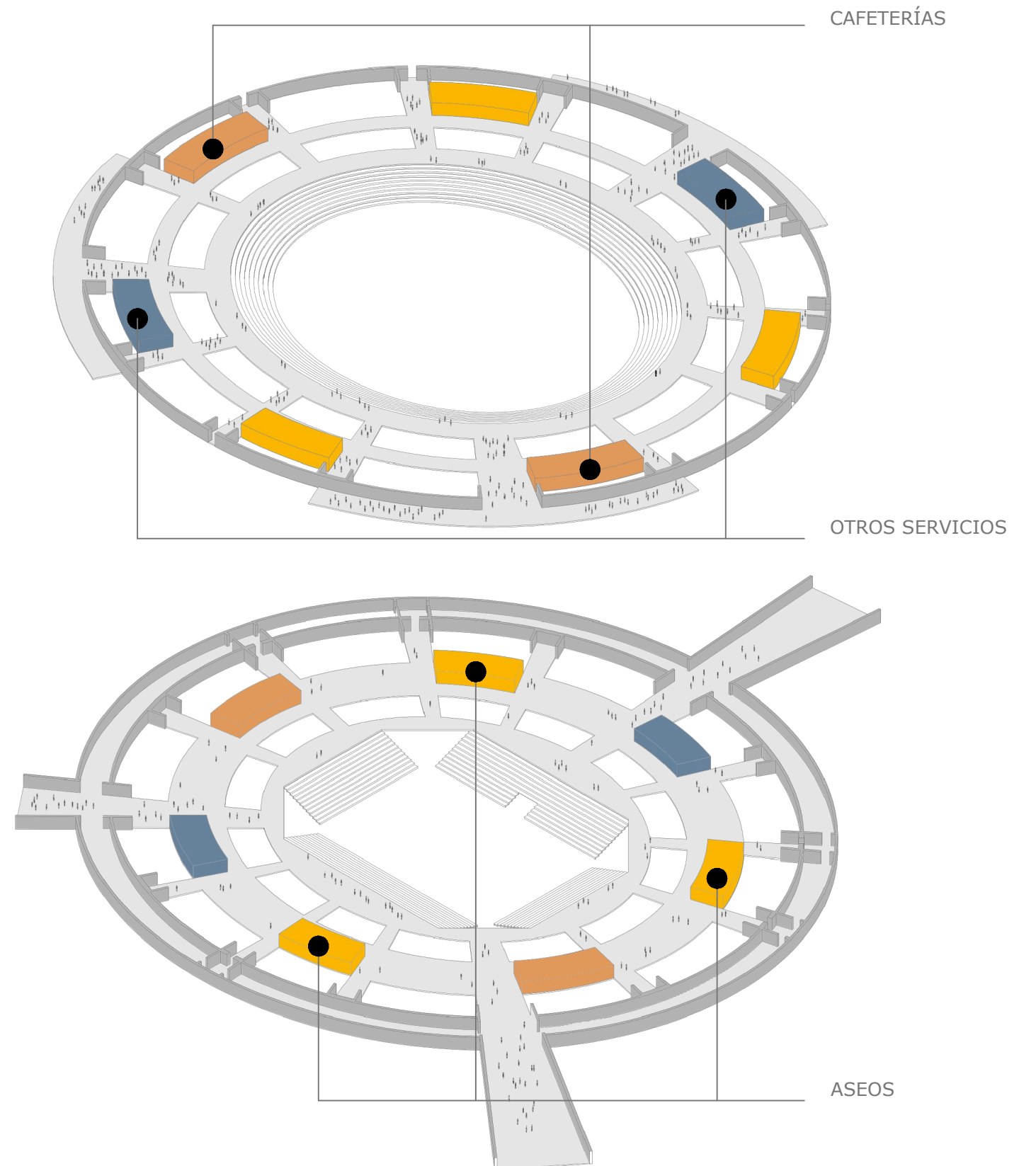
Es la planta de acceso principal, a la cual se accede principalmente a través de las escaleras exteriores, y también de las interiores. Cuenta con 3 aseos y 2 cafeterías, una sala para el control de televisión y otra para el control de iluminación y la tienda.

En este primer nivel de grada fija tienen cabida 3100 espectadores.

### PLANTA SEGUNDA

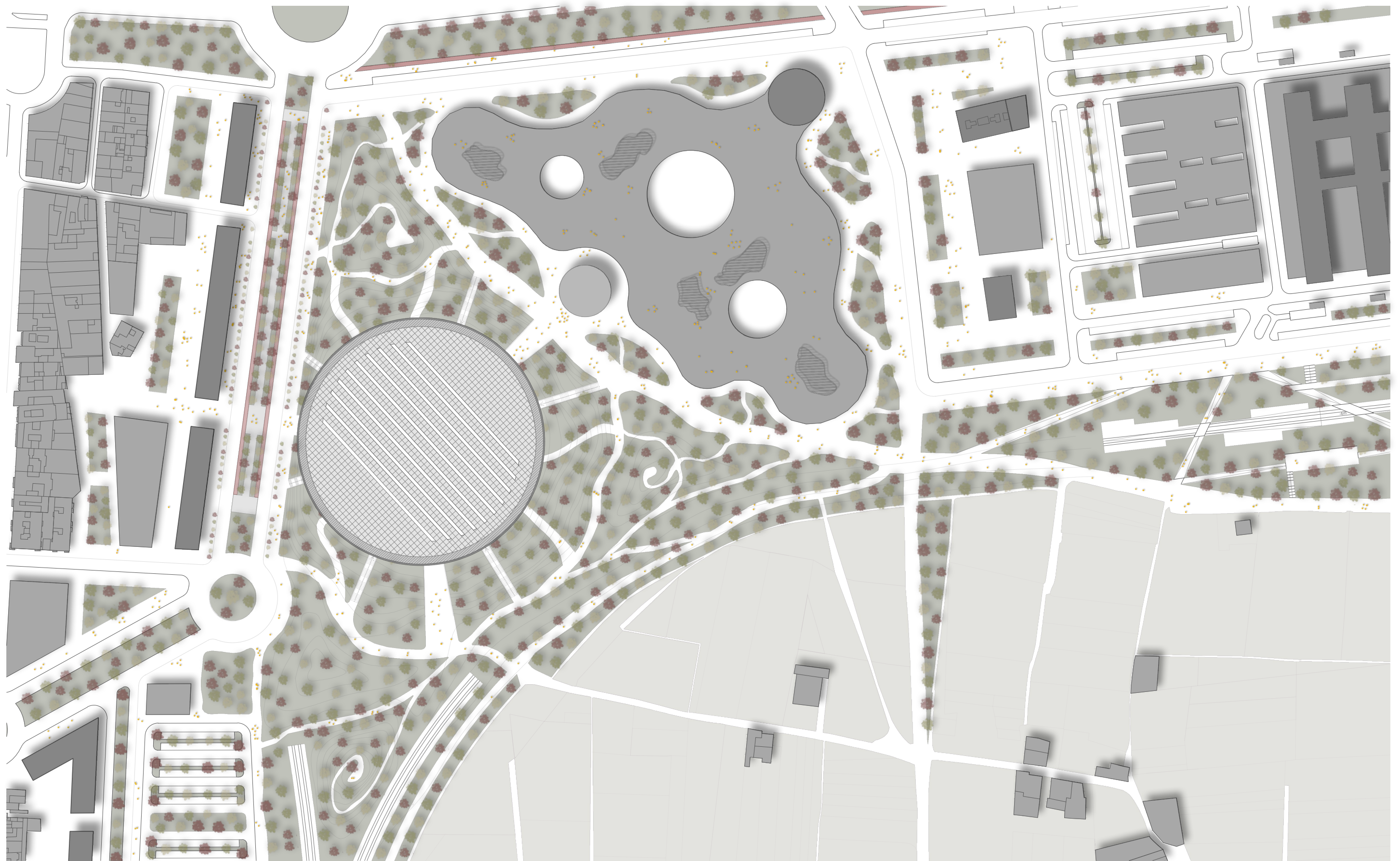
Es el último nivel del recinto. En él, a parte de los aseos y las cafeterías, se encuentra la sala VIP, la sala SMC (sala para la prensa escrita, fotógrafos y otros medios de comunicación) y la sala CCR (Sala de Control de Comentaristas).

Da acceso a la grada intermedia, con capacidad para 3600 espectadores; y a la grada superior, que puede albergar 2565 espectadores más, alcanzando una cifra superior a los 11250 espectadores.

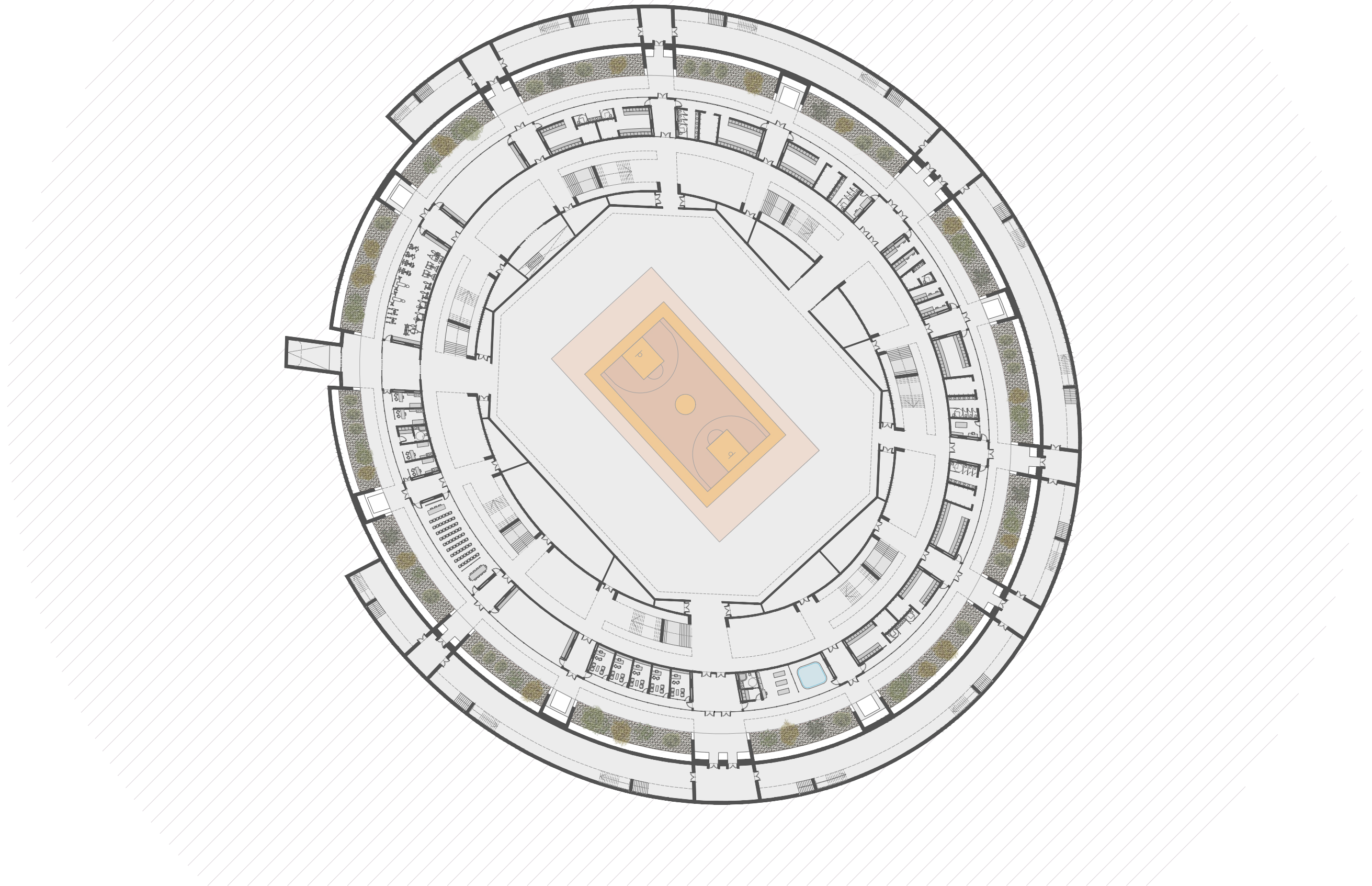


## 2. PLANTAS

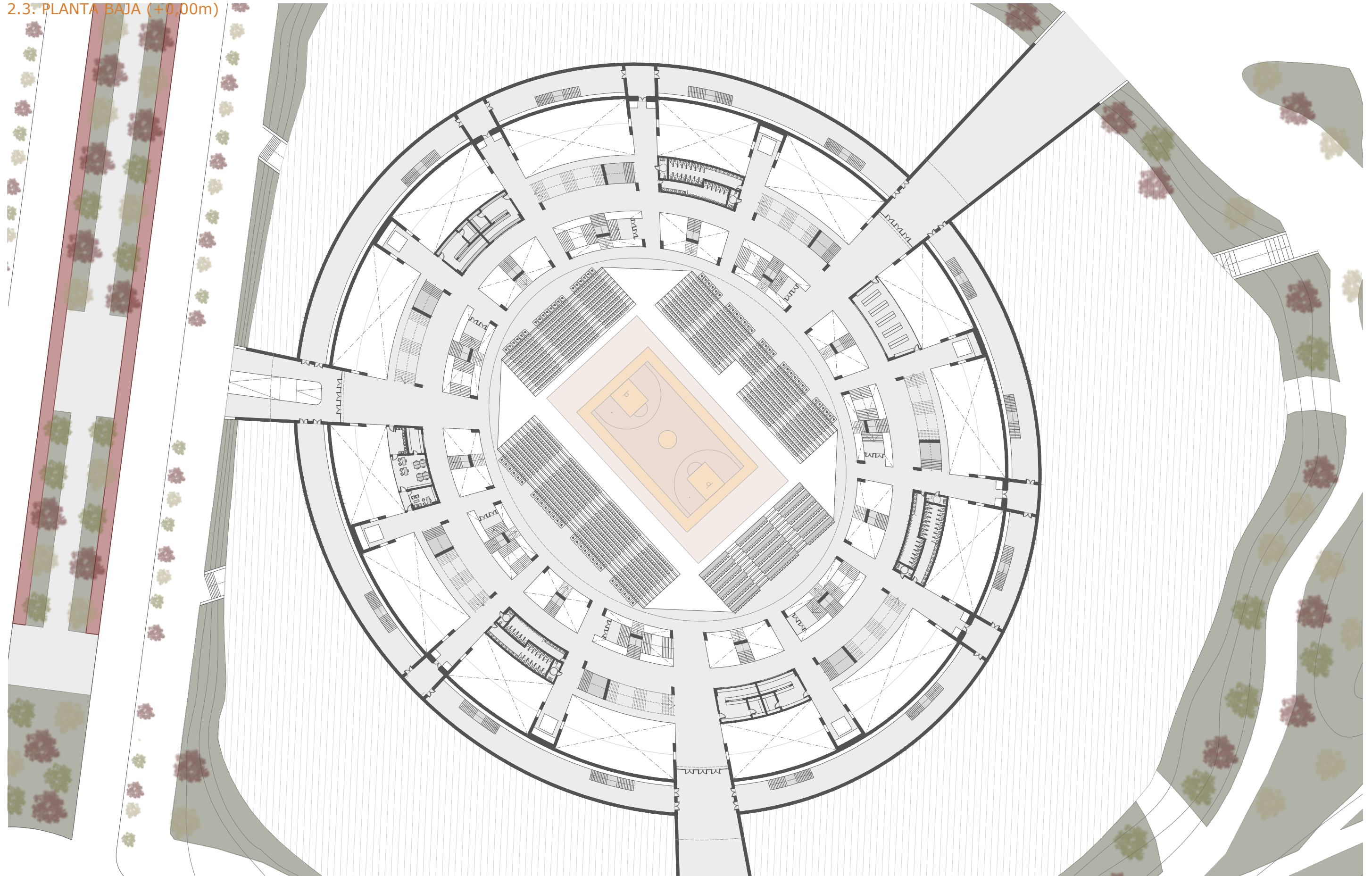
### 2.1. PLANTA ENTORNO



2.2. PLANTA SÓTANO (-4,20m)

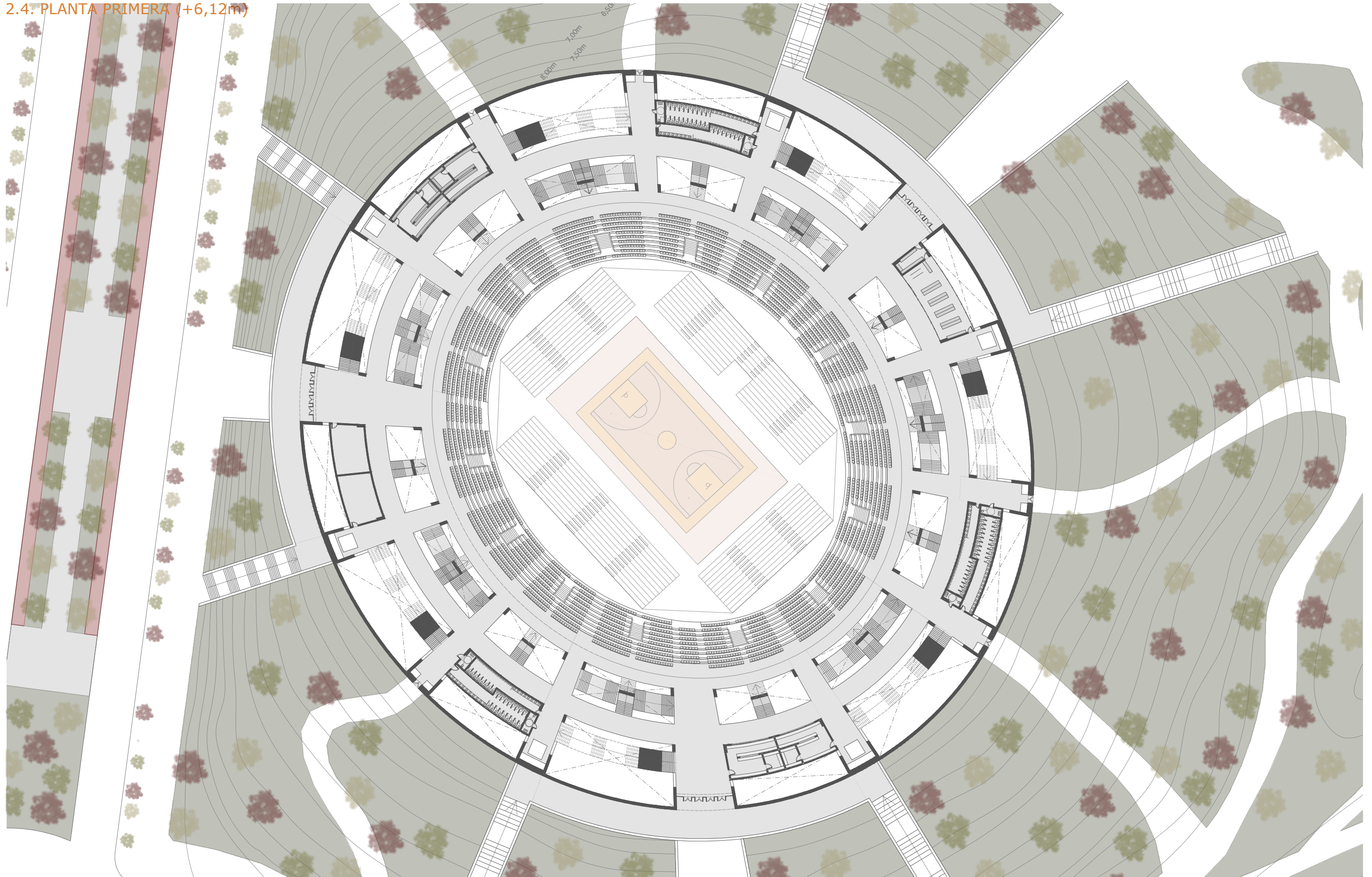


2.3. PLANTA BAJA (+0,00m)

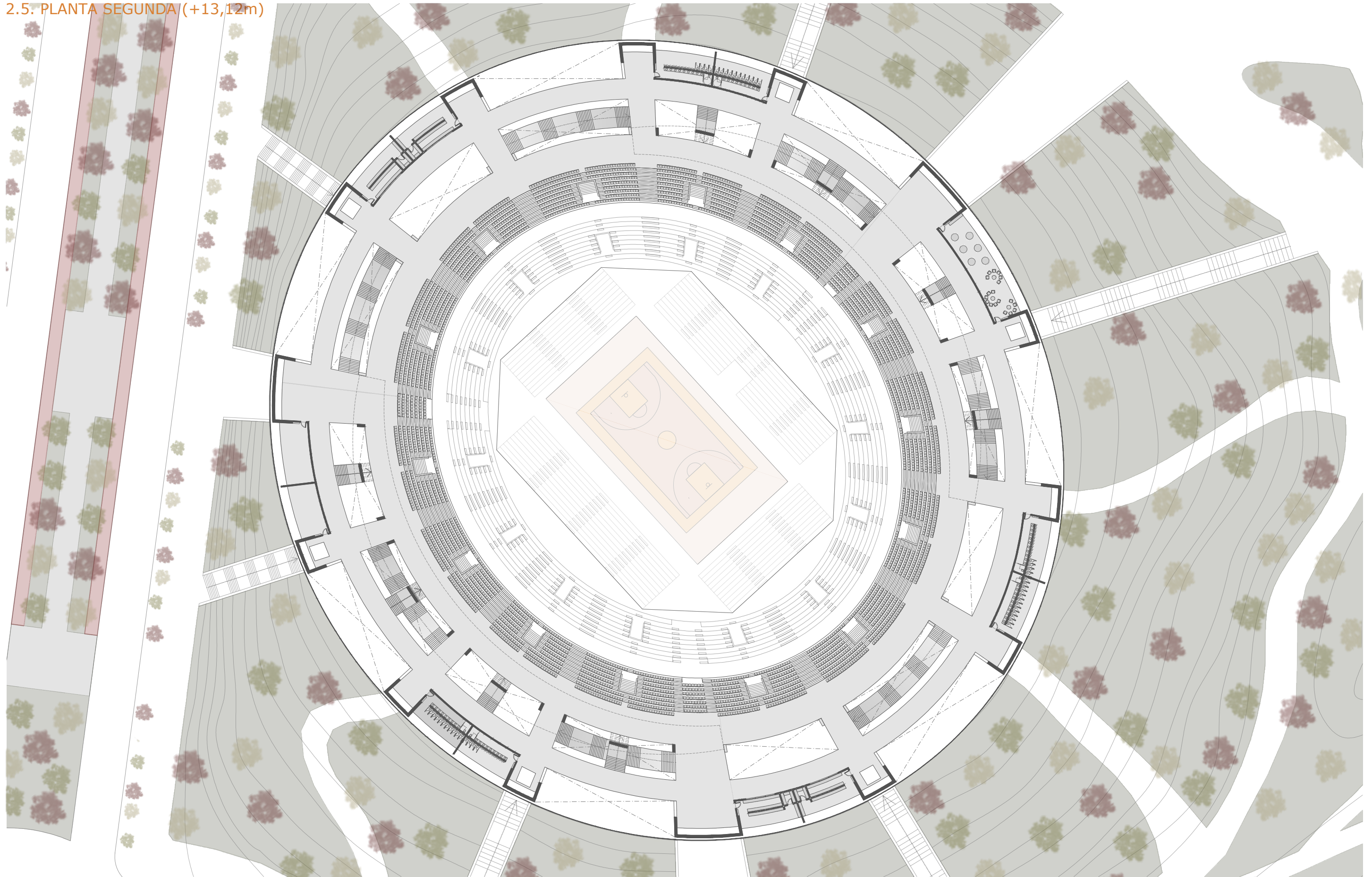




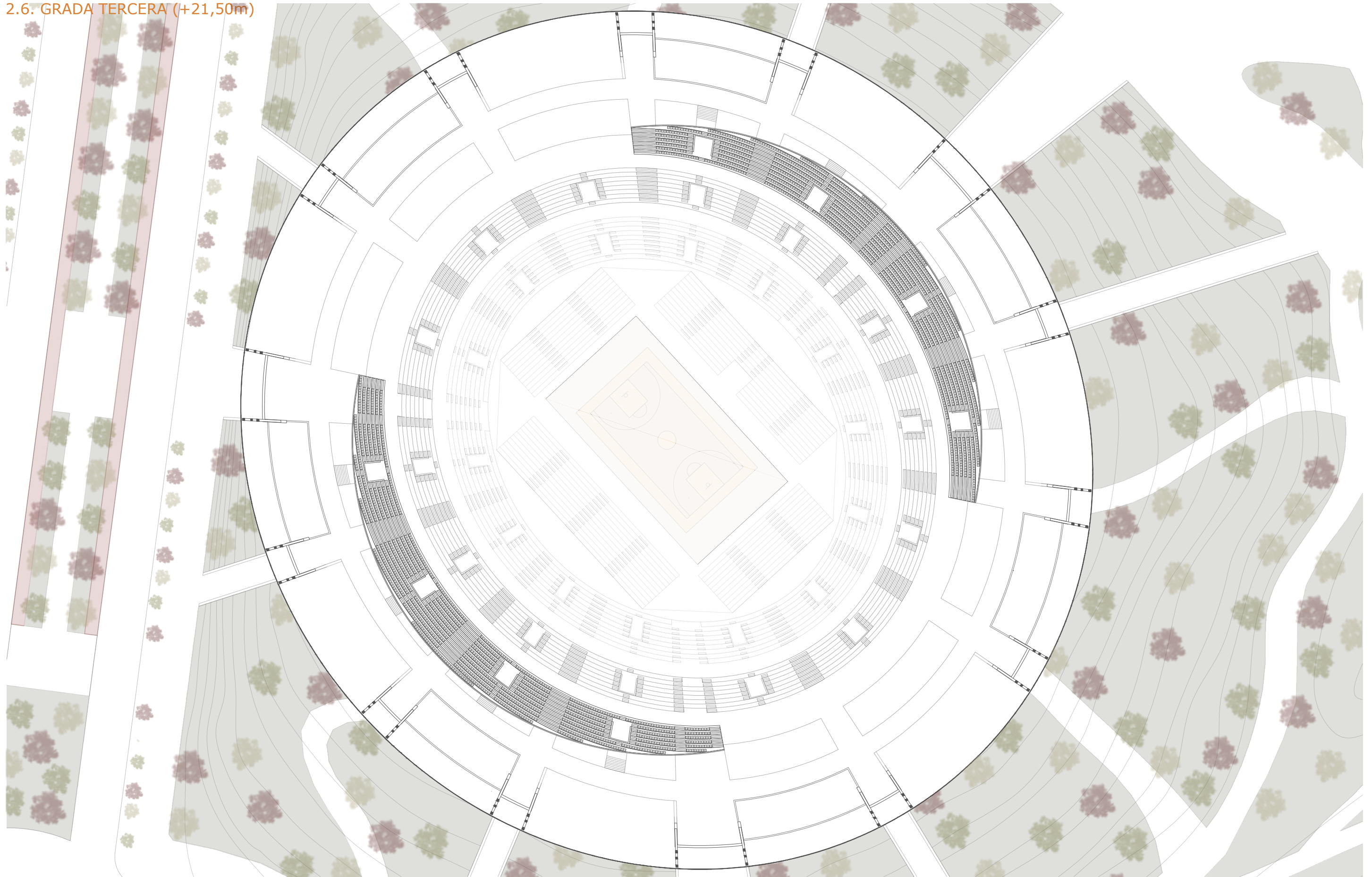
2.4. PLANTA PRIMERA (+6,12m)



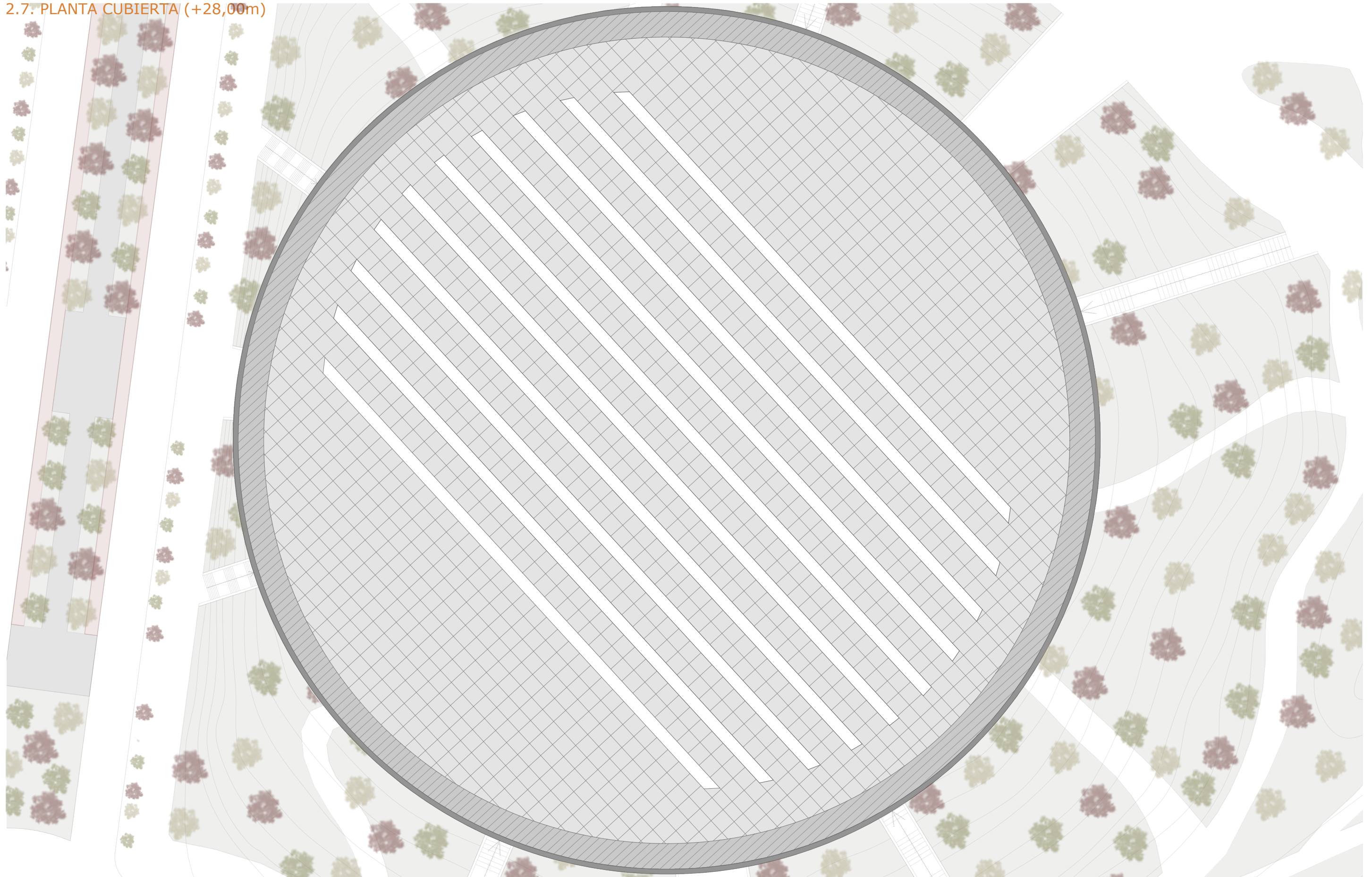
2.5. PLANTA SEGUNDA (+13,12m)



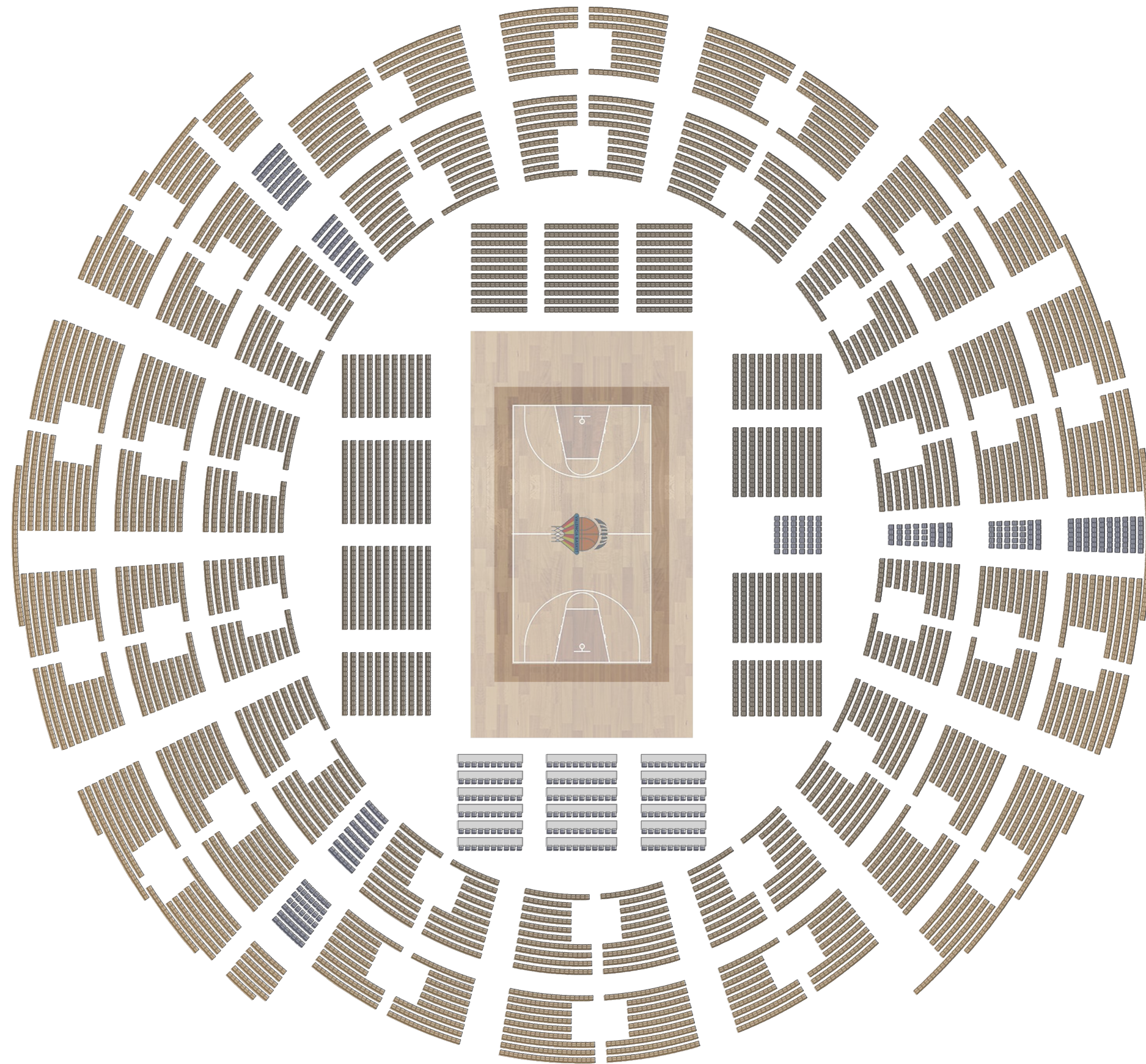
2.6. GRADA TERCERA (+21,50m)



2.7. PLANTA CUBIERTA (+28,00m)

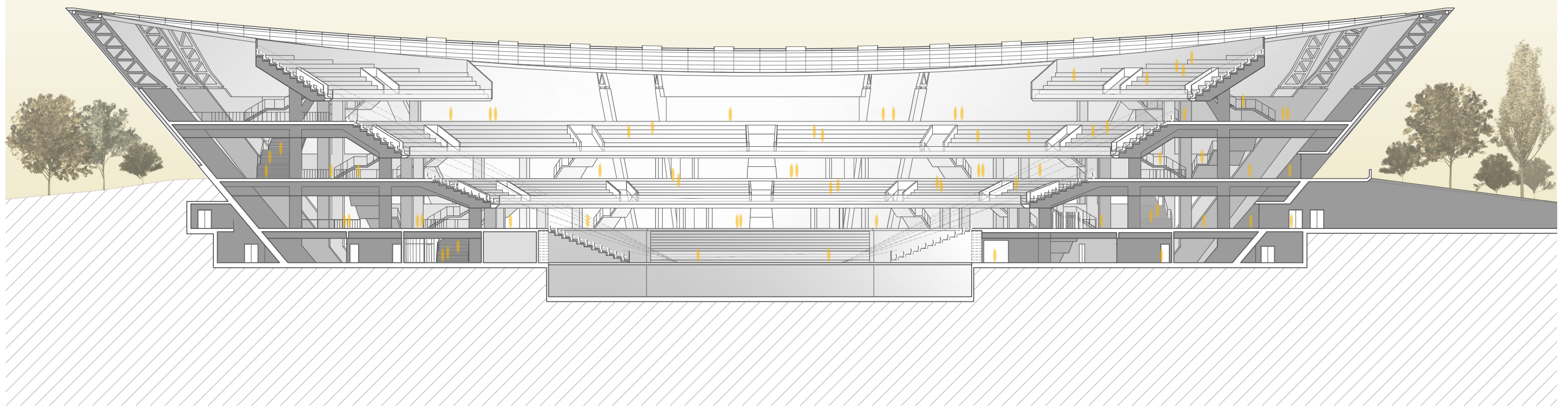
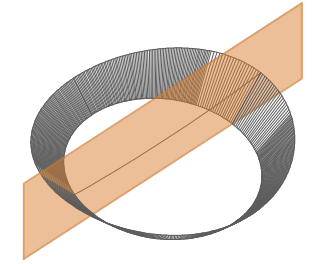


## 2.8. GRADERÍO

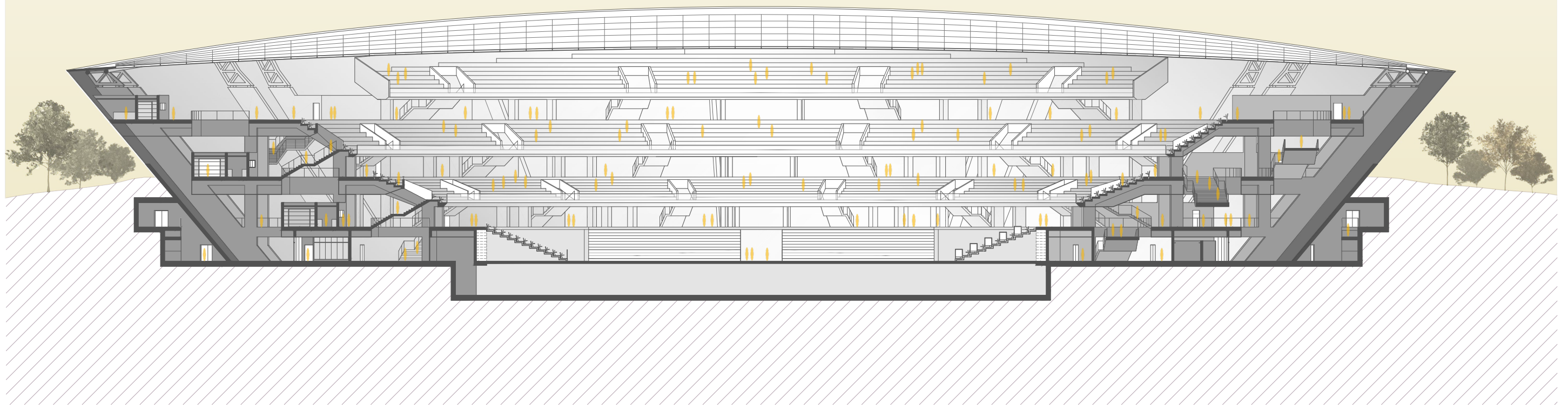
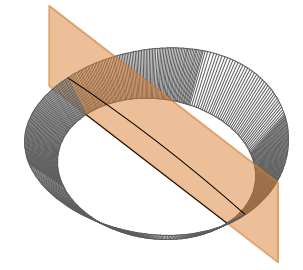


### 3. SECCIONES

#### 3.1. SECCIÓN TRANSVERSAL

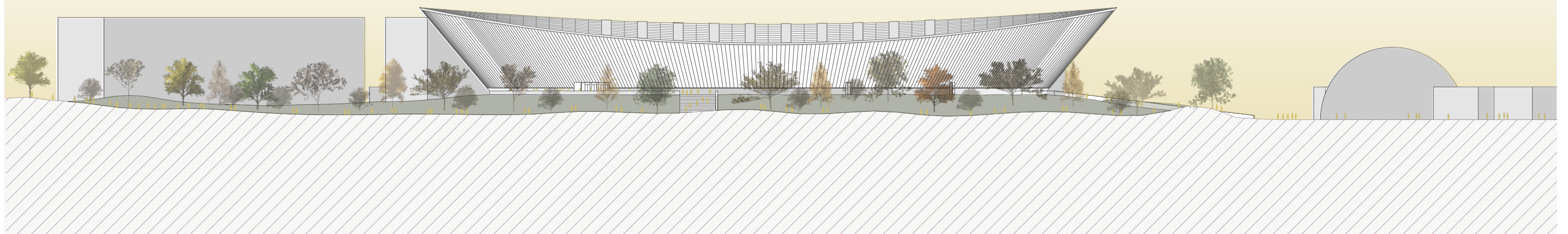
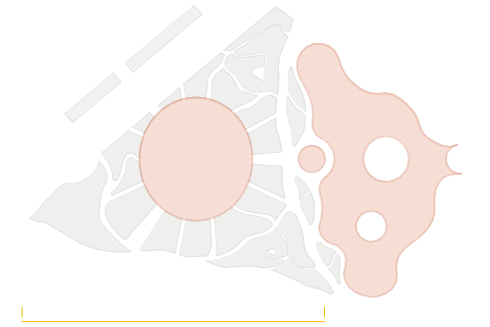


### 3.2. SECCIÓN LONGITUDINAL



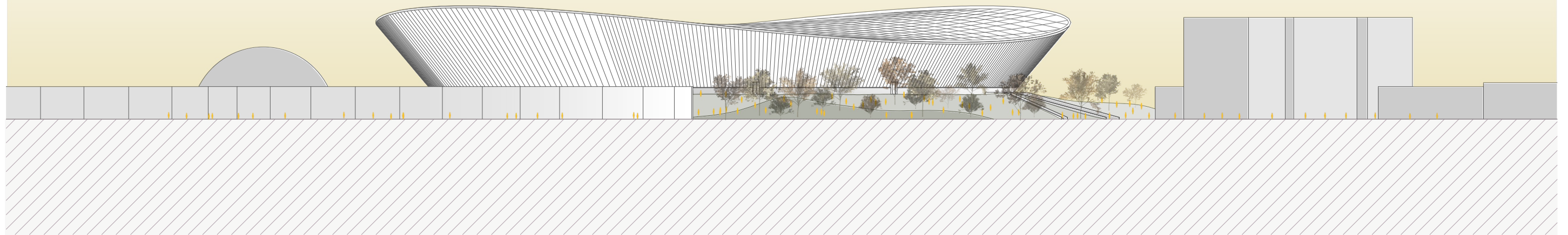
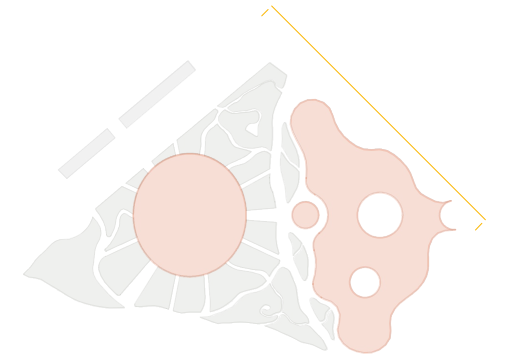
## 4. ALZADOS

### 4.1. ALZADO SUR

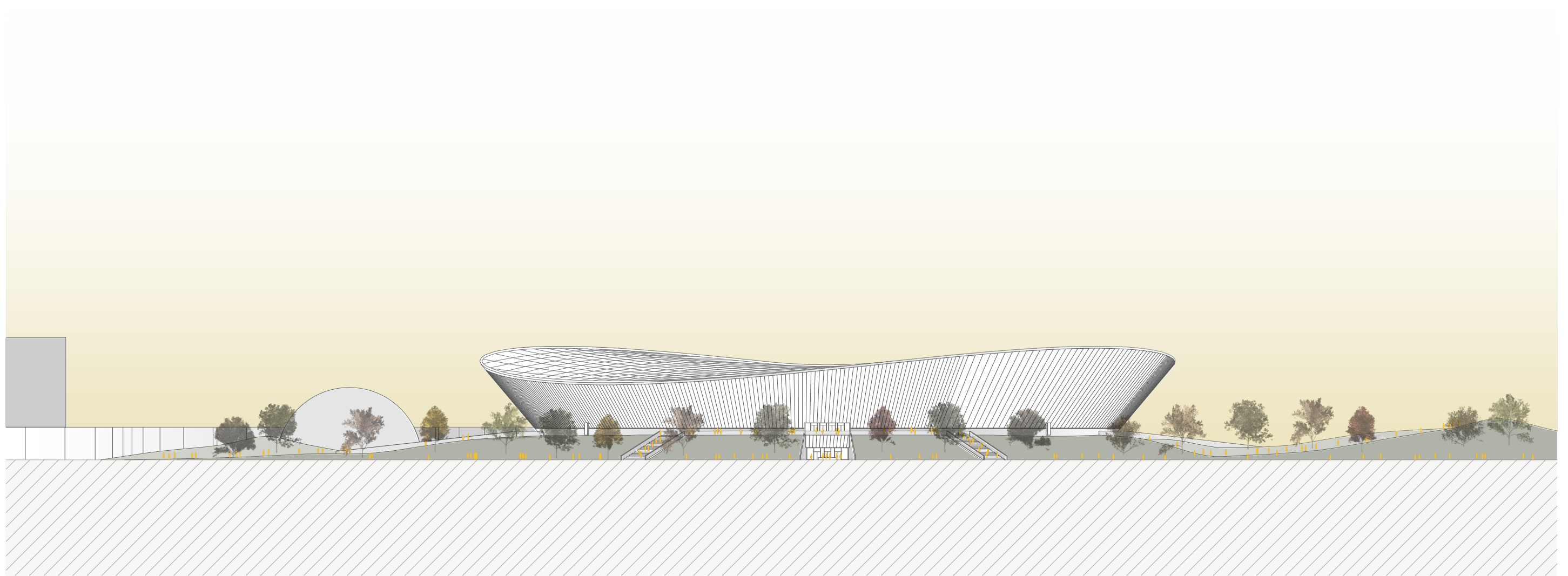
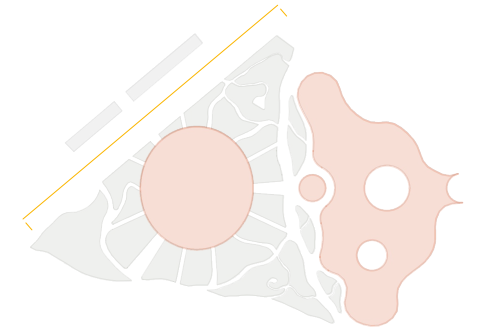




4.2. ALZADO NORESTE



4.3. ALZADO NOROESTE

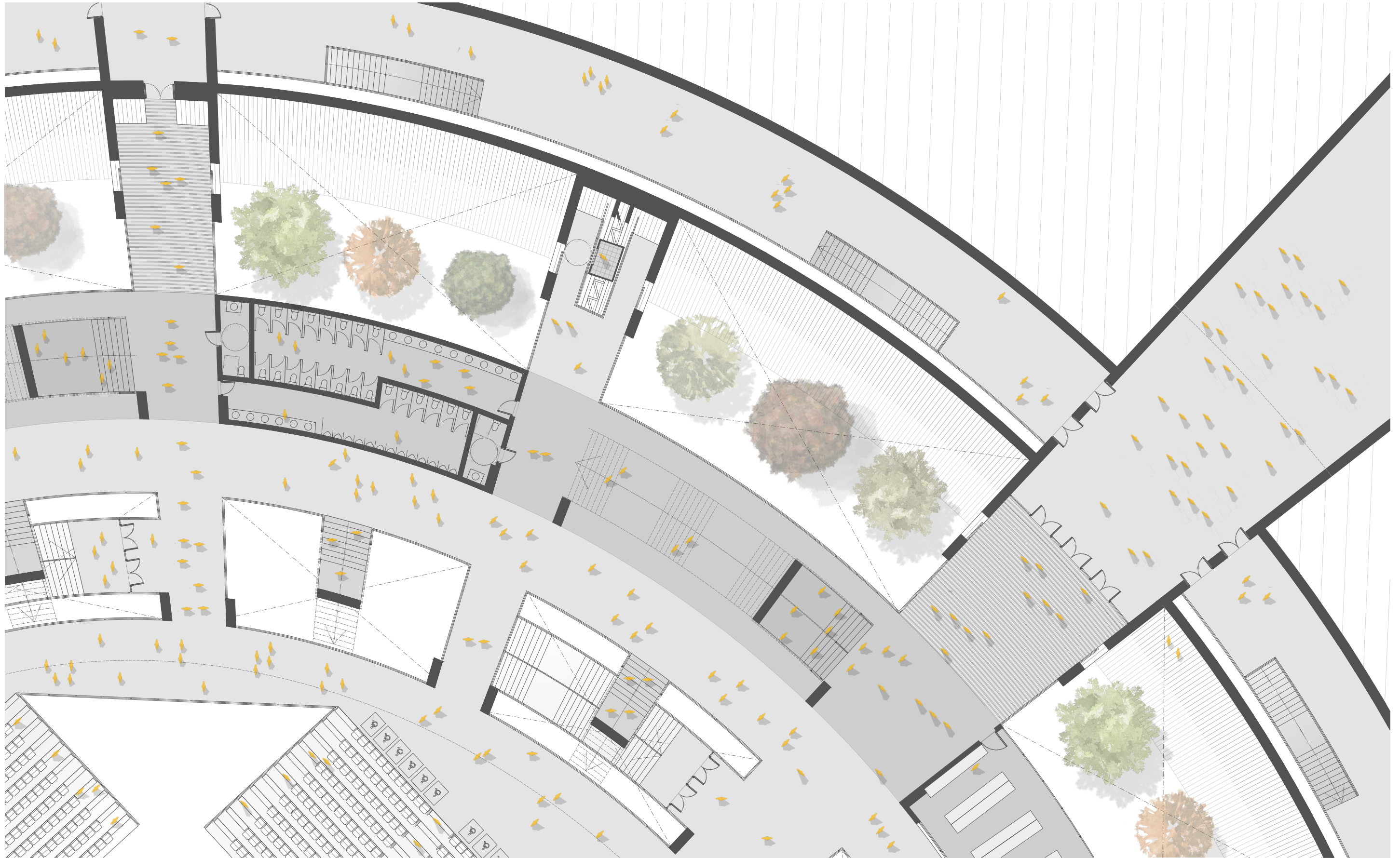


## 5. PLANTAS DETALLADAS

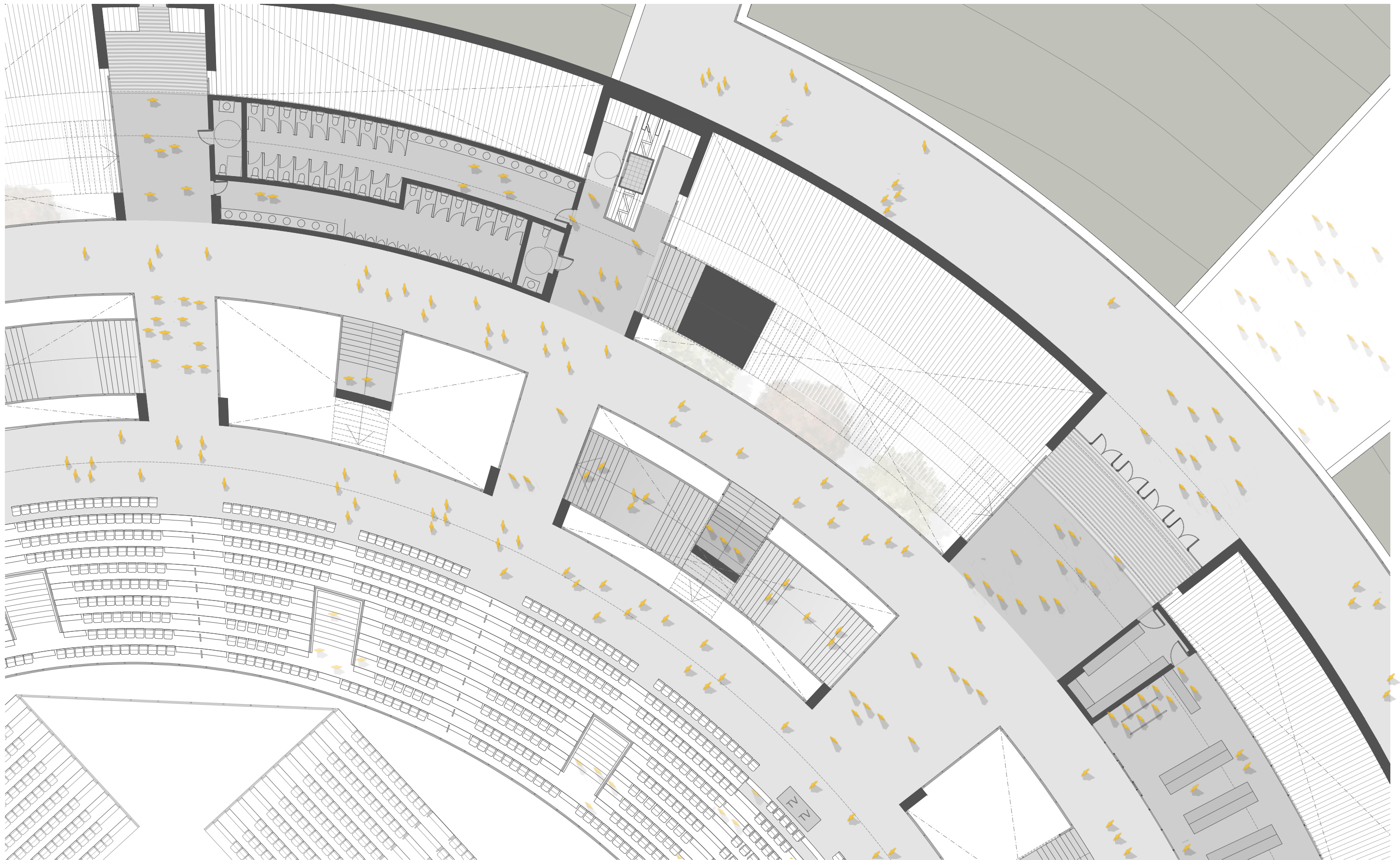
### 5.1. PLANTA SÓTANO (-4,20m)



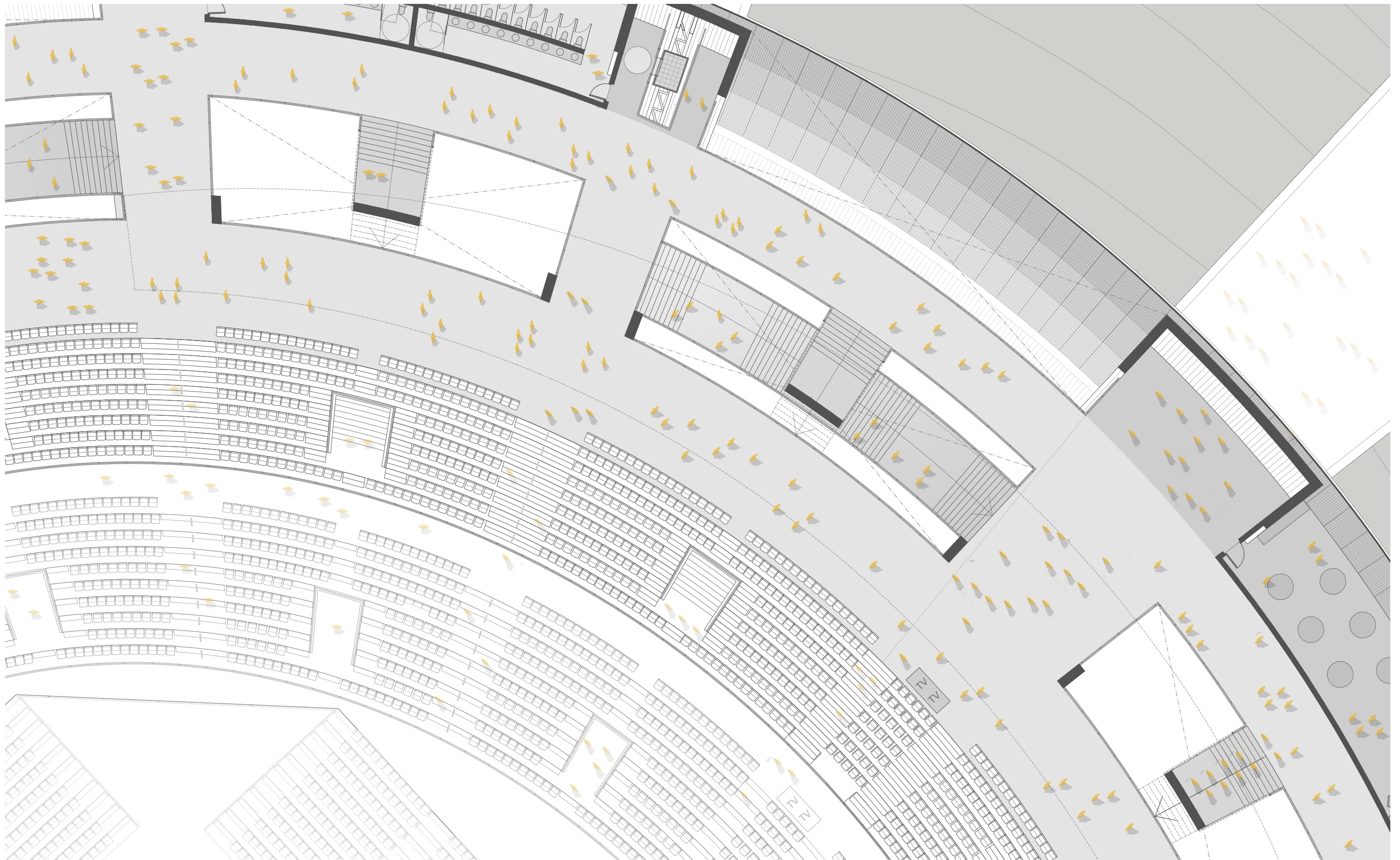
5.2. PLANTA BAJA (+0,00m)



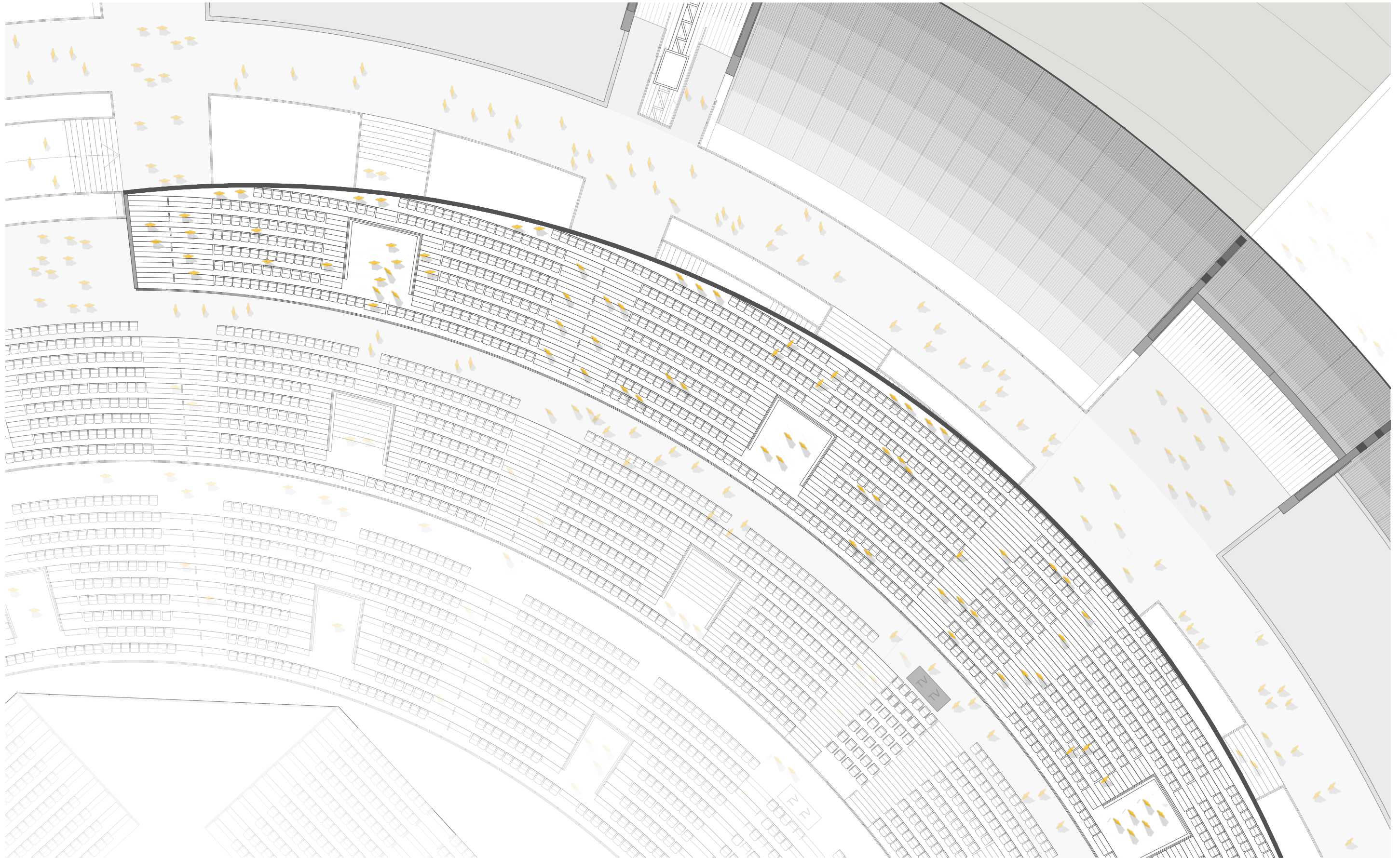
5.3. PLANTA PRIMERA (+6,12m)



5.4. PLANTA SEGUNDA (+13,12m)

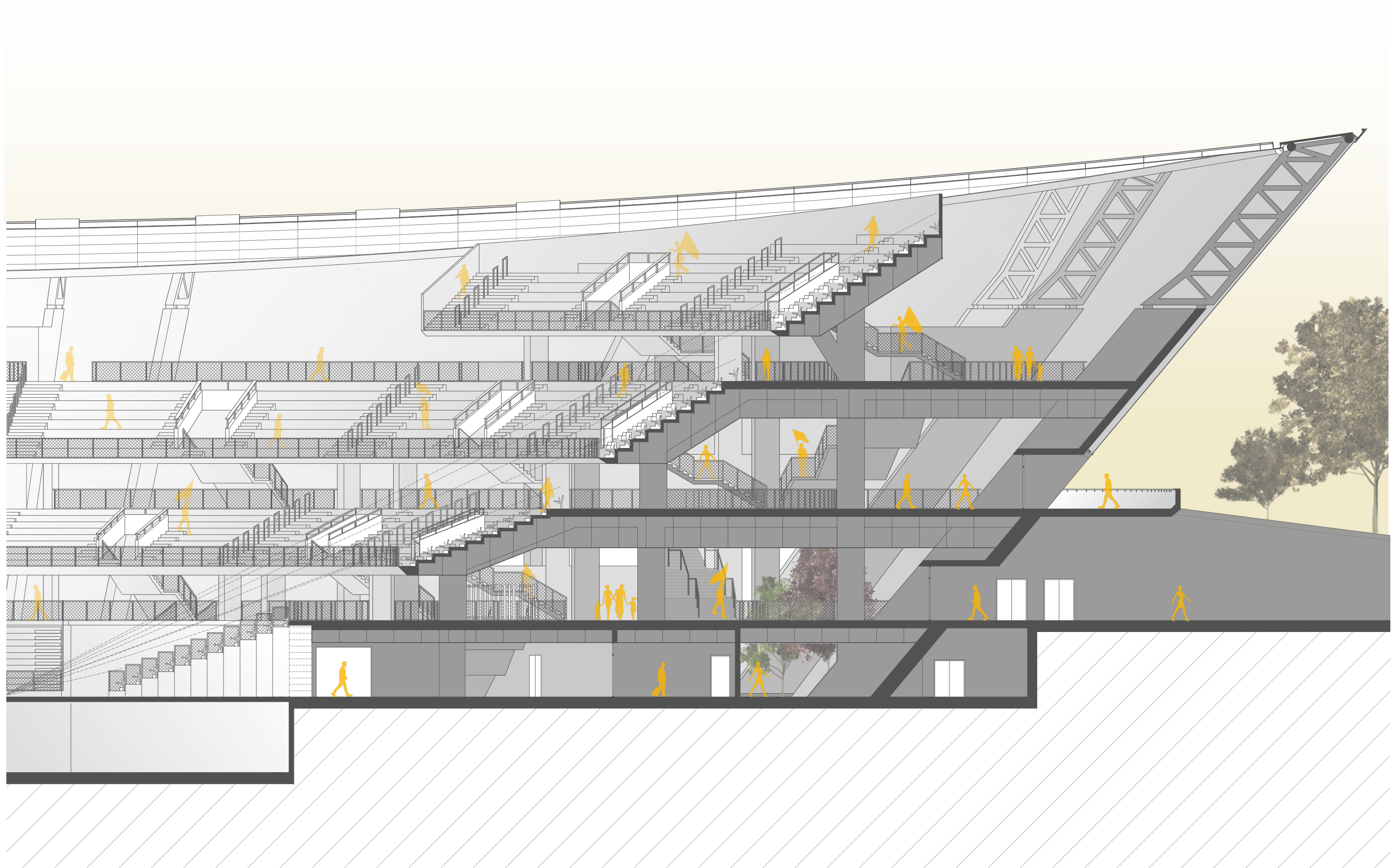


5.5. GRADA TERCERA (+21,50m)



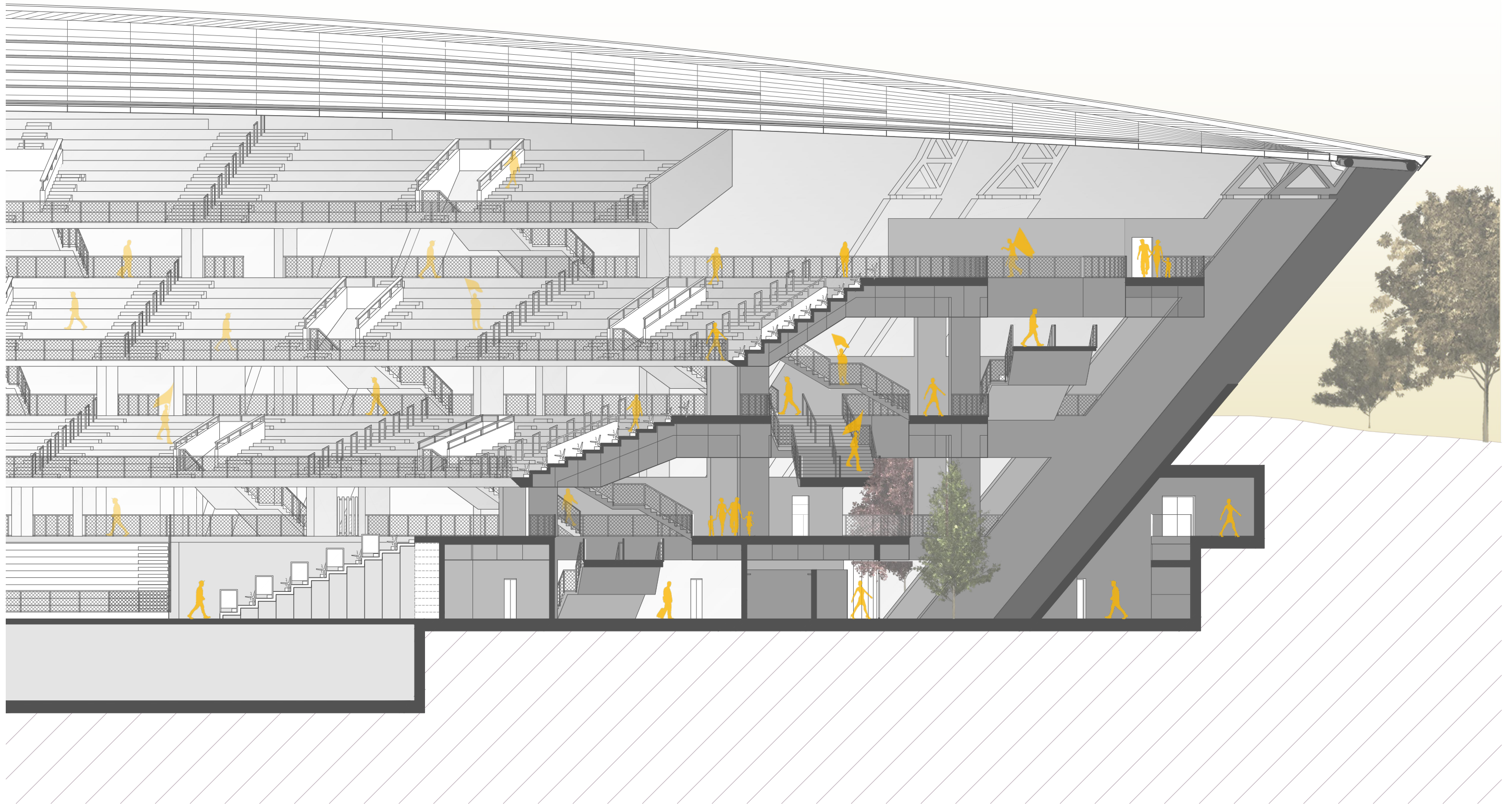
## 6. SECCIONES DETALLADAS

### 6.1. SECCIÓN LONGITUDINAL





## 6.2. SECCIÓN TRANSVERSAL



## 7. PROGRAMA DE SUPERFICIES

### SÓTANO

VA	Vestuario Árbitros	107 m <sup>2</sup>
V1	Vestuario 1	120 m <sup>2</sup>
V2	Vestuario 2	125 m <sup>2</sup>
V3	Vestuario 3	103 m <sup>2</sup>
V4	Vestuario 4	108 m <sup>2</sup>
V5	Vestuarios 5-7	132 m <sup>2</sup>
V6	Vestuarios 6-8	135 m <sup>2</sup>

D1	Gimnasio	113 m <sup>2</sup>
D2	Sala de Musculación	133 m <sup>2</sup>
D3	Sala de Rehabilitación	122 m <sup>2</sup>

A1	Enfermería	103 m <sup>2</sup>
A2	Sala de Prensa	122 m <sup>2</sup>
A3	Sala Multiusos	099 m <sup>2</sup>
A4	Oficinas Clubes	124 m <sup>2</sup>

B1	WC 1	009 m <sup>2</sup>
B2	WC 2	018 m <sup>2</sup>
B3	WC 3	005 m <sup>2</sup>
B4	WC 4	012 m <sup>2</sup>

AL	Almacenes	600 m <sup>2</sup>
----	-----------	--------------------

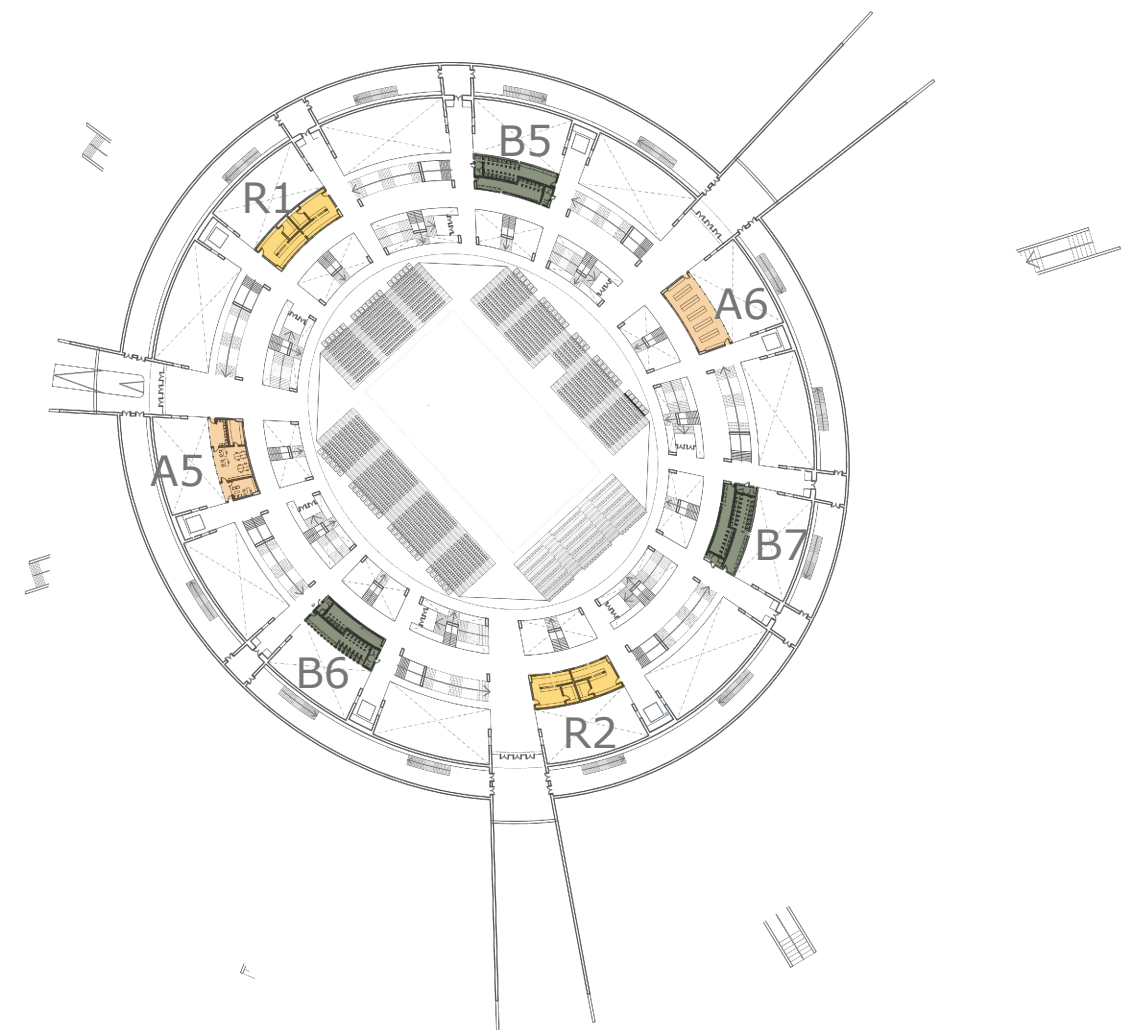
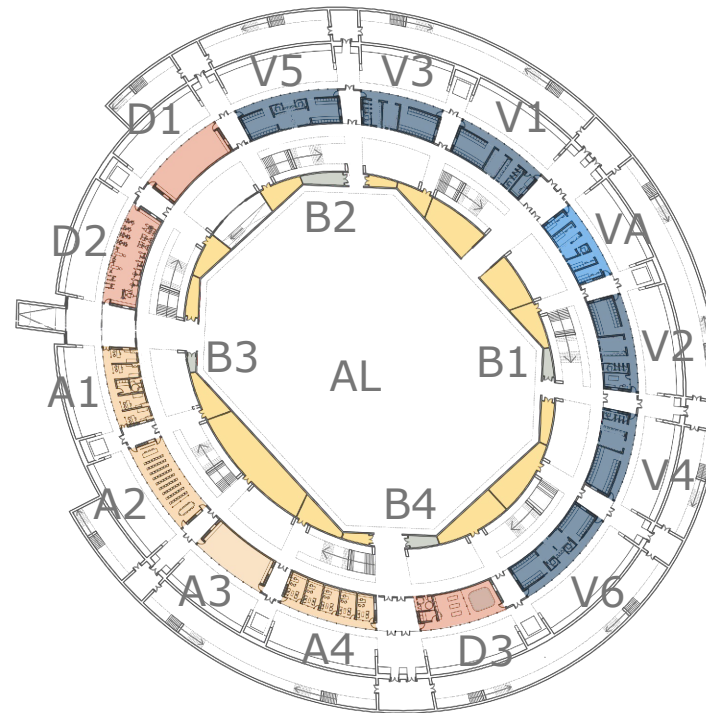
### PLANTA BAJA

B5	WC 5	103 m <sup>2</sup>
B6	WC 6	098 m <sup>2</sup>
B7	WC 7	110 m <sup>2</sup>

R1	Cafetería 1	111 m <sup>2</sup>
R2	Cafetería 2	109 m <sup>2</sup>

A5	Administración	107 m <sup>2</sup>
A6	Guardarropía	110 m <sup>2</sup>

<b>L0</b>	<b>Graderío</b>	<b>1.977 espectadores</b>
-----------	-----------------	---------------------------



### PLANTA PRIMERA

B8	WC 8	141 m2
B9	WC 9	136 m2
B10	WC 10	146 m2
R3	Cafetería 3	149 m2
R4	Cafetería 4	142 m2
T1	Tienda	136 m2
A7	Control	140 m2
<b>L1</b>	<b>Graderío</b>	<b>3.122 espectadores</b>

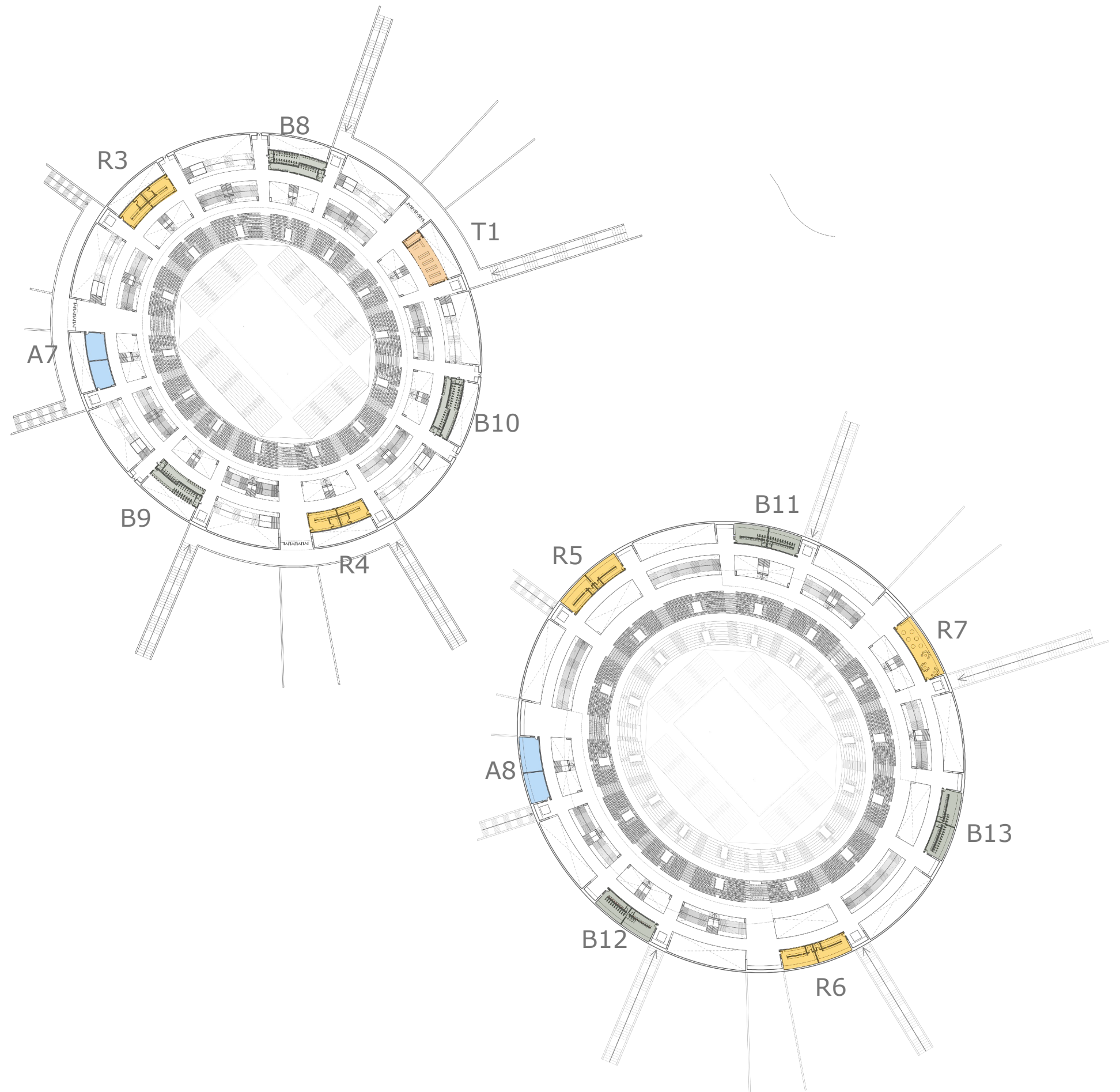
### PLANTA SEGUNDA

B11	WC 11	163 m2
B12	WC 12	159 m2
B13	WC 13	170 m2
R5	Cafetería 5	162 m2
R6	Cafetería 6	168 m2
R7	Lounge VIP	151 m2
A8	Control de Prensa	160 m2
<b>L2</b>	<b>Graderío</b>	<b>3.607 espectadores</b>

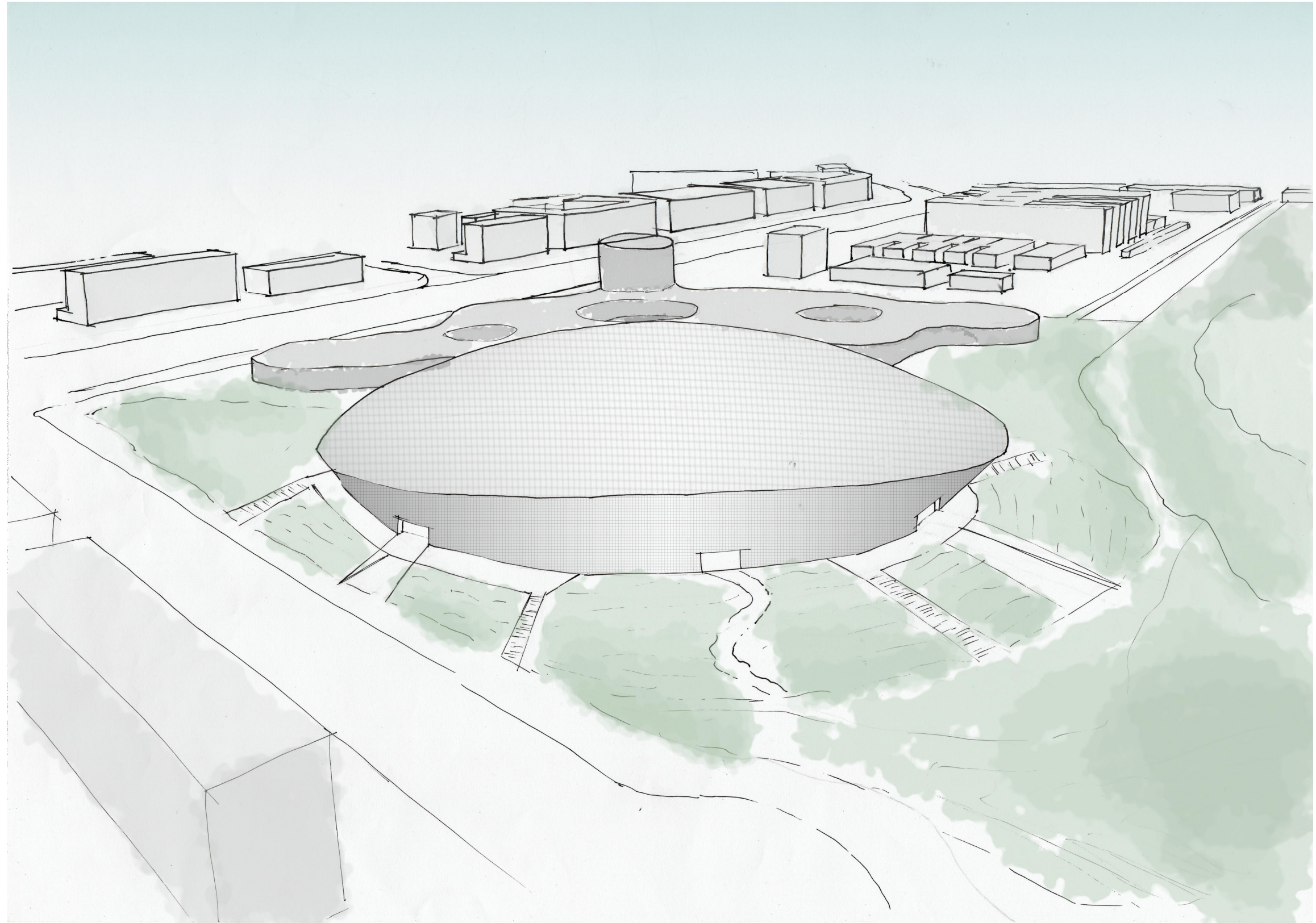
### PLANTA TERCERA

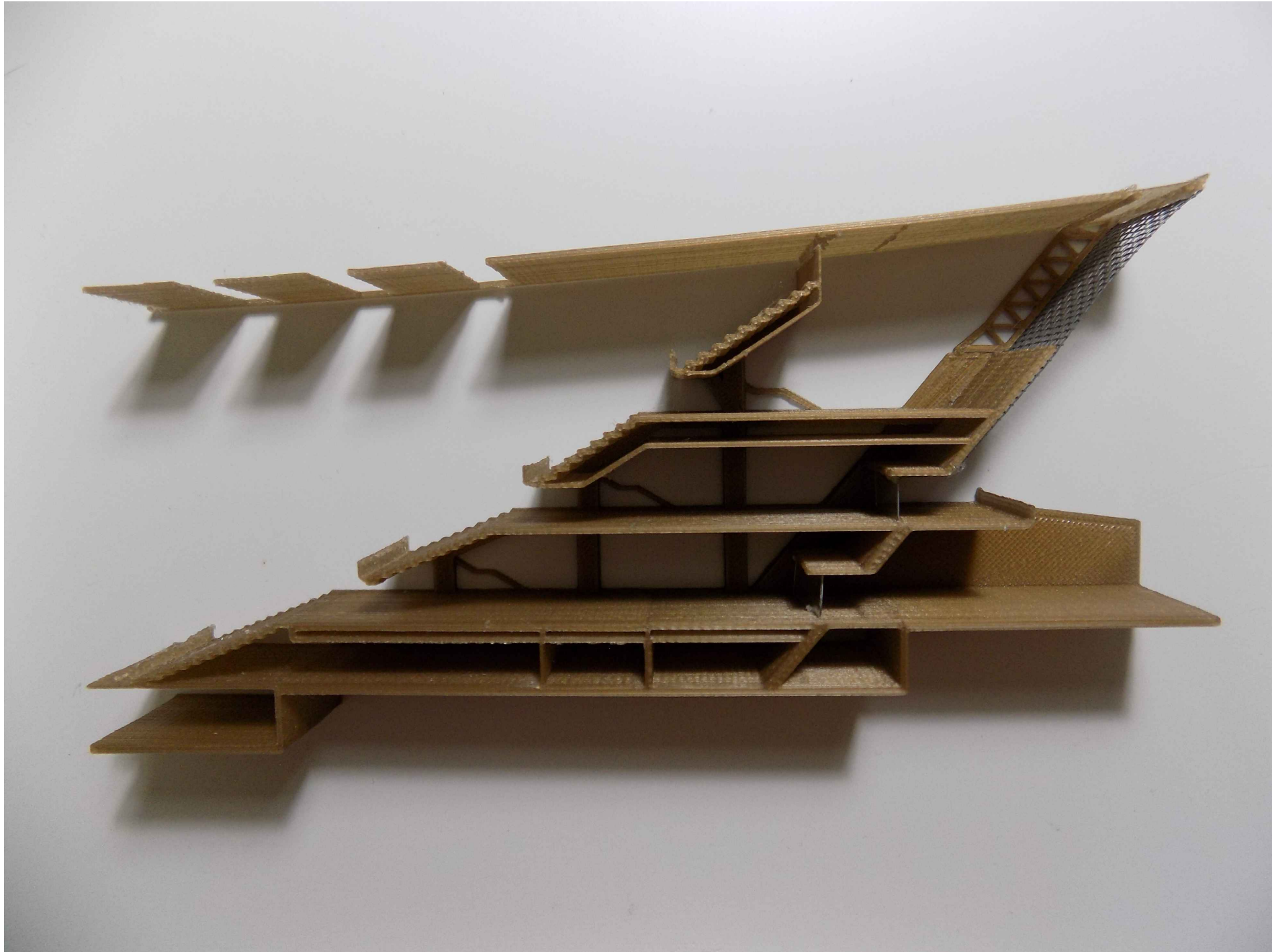
<b>L3</b>	<b>Graderío</b>	<b>2.565 espectadores</b>
-----------	-----------------	---------------------------

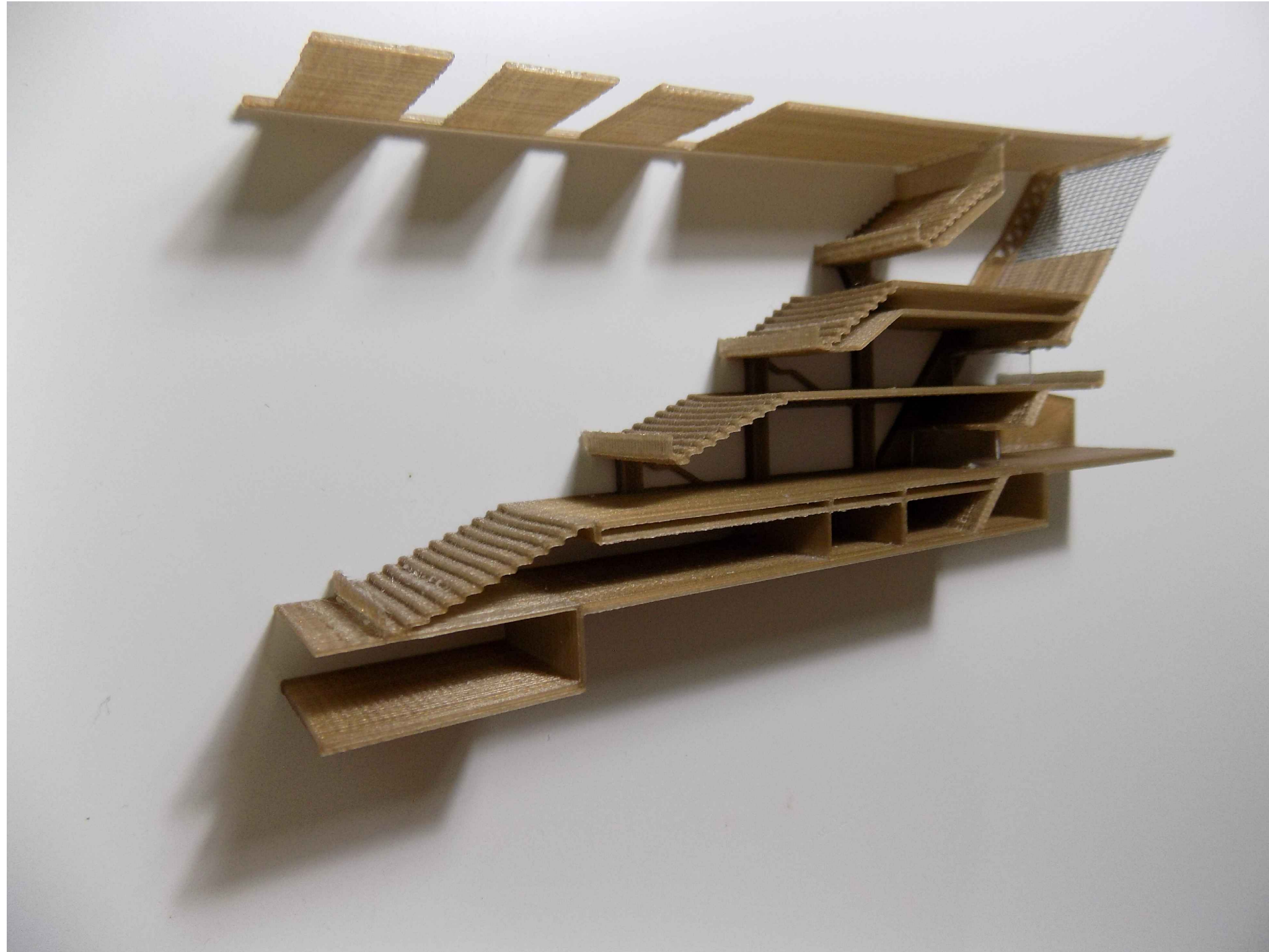
**TOTAL 11.271 ESPECTADORES**

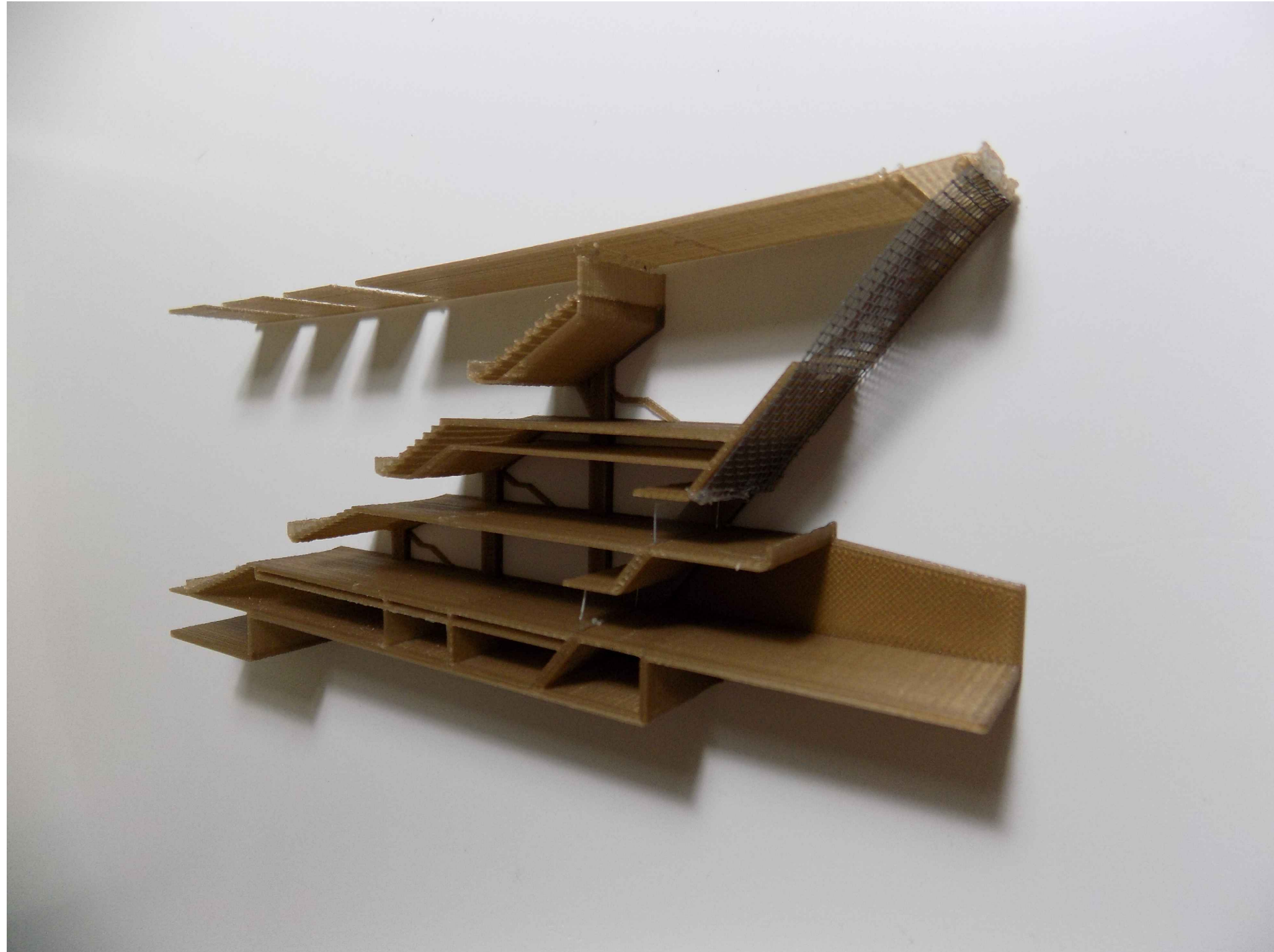


## 8. DIBUJOS Y VISTAS









## V. CONSTRUCCIÓN



# 1. INTRODUCCIÓN

El proyecto global se estructura a partir de los límites, las vías y las preexistencias de la parcela. Las pequeñas construcciones, todas ellas en estado ruinoso, serán demolidas. Las vías del tren, tal como queda indicado en la propuesta urbanística, se soterran, si bien no se han de perder de vista, pues su proyección en la superficie ha de quedar despejada para posibles salidas de emergencia.

Al tratarse de un proyecto teórico no se dispone de un estudio geotécnico del terreno. Por ello, el cálculo de la cimentación realizado es orientativo, indicando las diferentes soluciones constructivas para cada uno de los casos y un tamaño aproximado.

Como el proyecto del pabellón polideportivo cuenta con un sótano y una planta inferior técnica para el movimiento de la pista de juego, y además se prevé un aparcamiento bajo el centro comercial, el movimiento de tierras que se augura es importante.

Constructivamente, el proyecto está pensado para ser ensamblado más que para ser construido. Es decir, gran parte del proyecto se construye en taller (armados de forjados, graderíos prefabricados, cerramientos industrializados), y se monta en el lugar.

Únicamente la estructura del proyecto, dada la complejidad de la misma, es la que se construye en el lugar, realizando los pertinentes controles de calidad y siguiendo exhaustivamente el proyecto estructural.

La cubierta, el elemento más característico del proyecto, es una pieza compleja pensada para ser ensamblada. Con una estructura de cables de acero tensados y un soporte a base de bandejas de madera unidos mecánicamente, reduce notablemente la complejidad de montaje. El punto más conflictivo de la misma será el sellado de las juntas para evitar las molestas goteras en las zonas del terreno de juego y del graderío.

Será vital un correcto mantenimiento y una renovación periódica de estos elementos de sellado con el fin de que la cubierta cumpla con creces su objetivo de protección y estanqueidad.



## 2. CIMENTACIÓN Y SISTEMA ESTRUCTURAL

### CIMENTACIÓN Y SUBSUELO

Dado que se trata de un trabajo para el cual no se disponen de suficientes datos técnicos (estudios geotécnicos), no se disponen de las explícitas características y propiedades geológicas del terreno. Tratándose de un solar en la huerta de Malilla, se supone que se trata de un terreno de tipo heterogéneo, con rellenos y posibles restos de otras cimentaciones.

La ciudad de Valencia, desde sus orígenes, presenta unas características geotécnicas singulares, clasificándose como un suelo muy arcilloso con gravas y, en algunas áreas, poco competente. El nivel freático es muy variable y depende de la proximidad al mar o a grandes áreas húmedas como la Albufera.

En el caso que ocupa, el proyecto queda con un nivel freático de 6-8 m aproximadamente. Para grandes profundidades, y dada la proximidad del proyecto con las vías soterradas del tren, la ejecución habría resultado excesivamente compleja, traduciéndose en numerosas demoras y en consecuencia, grandes sobrecostos económicos innecesarios.

Tratándose de un edificio de nueva planta, la instalación o red de saneamiento dispondrá de una nueva acometida propia para el edificio de nueva construcción.

Las instalaciones discurren por muros técnicos registrables. Cada una de las arquetas de pie de bajante permite la evacuación de aguas no tratadas a la arqueta sifónica y, en consecuencia, a la red general de saneamiento.

La cimentación del proyecto es uno de los puntos críticos dadas las diferentes soluciones adoptadas. Por una parte los muros de contención de la planta técnica y la planta sótano reposan sobre zapatas corridas. Los pilares secundarios descansan sobre zapatas aisladas de grandes dimensiones arriostradas entre si. Por último, los grandes soportes de hormigón cuentan con una cimentación profunda de pilotes.

Resolver los asentamientos diferenciales y evitar los movimientos inesperados del terreno será fundamental para una correcta ejecución y una resolución satisfactoria del proyecto.

### SISTEMA ESTRUCTURAL



Tal y como se verá en el bloque estructural, la estructura es el elemento definitorio del proyecto. De manera simplificada se podría decir que se compone de una repetición de 28 pórticos similares respecto a un centro, en forma elíptica. Los pórticos son prácticamente iguales, ya que solo varía la dimensión de la cercha metálica, que se adapta a la geometría de la cubierta y la distancia del muro perimetral de la pista respecto al resto de la estructura.

Cada pórtico se compone de 3 partes. El soporte de hormigón (que trabaja espacialmente en colaboración con el pórtico más próximo formando una C), la estructura de los forjados y las gradas de hormigón armado, y la cercha de la cubierta fabricada en acero.

Estos pórticos soportan las gradas prefabricadas de los espectadores, los forjados BubbleDeck, las escaleras y el anillo de compresión superior que iza la cubierta. A este anillo llegan los tensores de manera ortogonal, formando una retícula sobre la que se fijan los paneles de madera de la cubierta.

Las escaleras son de hormigón armado y, dadas sus grandes dimensiones, deberán ser estudiadas correctamente. Se apoyan en los pórticos, sobre las vigas, por lo que estas deben de tener en cuenta las grandes cargas de soportar las escaleras.

El hormigón armado empleado es el HA-30, el de mínima resistencia característica admitido en proyectos de pública concurrencia. El acero empleado en las cerchas es el S275, salvo en los soportes de las mismas, que al trabajar a compresión se han dimensionado con un acero S335.

## 3. ENVOLVENTE

### 3.1. CERRAMIENTO OPACO

Si bien todo el proyecto se ha pensado a partir de una fachada abierta, que dejara pasar la luz y el aire libremente, al tratarse de un proyecto semienterrado, los niveles inferiores cuentan con un cerramiento opaco.

Ese cerramiento supera la cota de la ladera, hasta alcanzar aproximadamente el metro y medio por encima del primer nivel del pabellón.

Se compone pues de un muro de hormigón armado HA-30 que queda visto tanto por su cara interior como por la exterior.



El Gran Canaria Arena, uno de los referentes del proyecto, es un claro ejemplo de arquitectura deportiva acabada en hormigón armado visto. En el caso del Valencia Arena esa imagen de hormigón armado visto construido por niveles es más visible en sus caras interiores.

En el exterior apenas es perceptible al estar enterrado en la ladera en la que se encuentra. Aún así, al ser tan abierta la fachada (como se verá en la siguiente hoja) la estructura de hormigón se puede apreciar a través de ella.

### 3.2. CERRAMIENTO ABIERTO

La fachada "abierta" del proyecto está formada por una malla de acero inoxidable que deja pasar tanto el aire como la luz, permitiendo la visibilidad a través de ella si se está cerca, pero resultando opaca desde grandes distancias.

El modelo escogido es el "Lamelle" de la marca Finsa-Arquitectura y cuenta con un 44% de huecos. Las imágenes adjuntas muestran la unidad de conjunto con la que se puede apreciar el conjunto a la vez que permite la visión a través de ella.

El montaje resulta sencillo al ser uniones en seco, a partir de rollos de un ancho limitado dispuestos verticalmente.



## 4. ELEMENTOS INTERIORES

### 4.1. SUELOS

El suelo del Valencia Arena ha sido escogido cuidadosamente para garantizar la durabilidad del recinto y del propio pavimento, así como mejorar las condiciones de uso.

Se ha optado por un vinílico acústico continuo para las superficies principales del recinto. Se ha optado por una solución acústica para reducir los sonidos que puedan producirse en las zonas circulatorias mientras se realizan eventos, con el fin de minimizar los sonidos molestos.

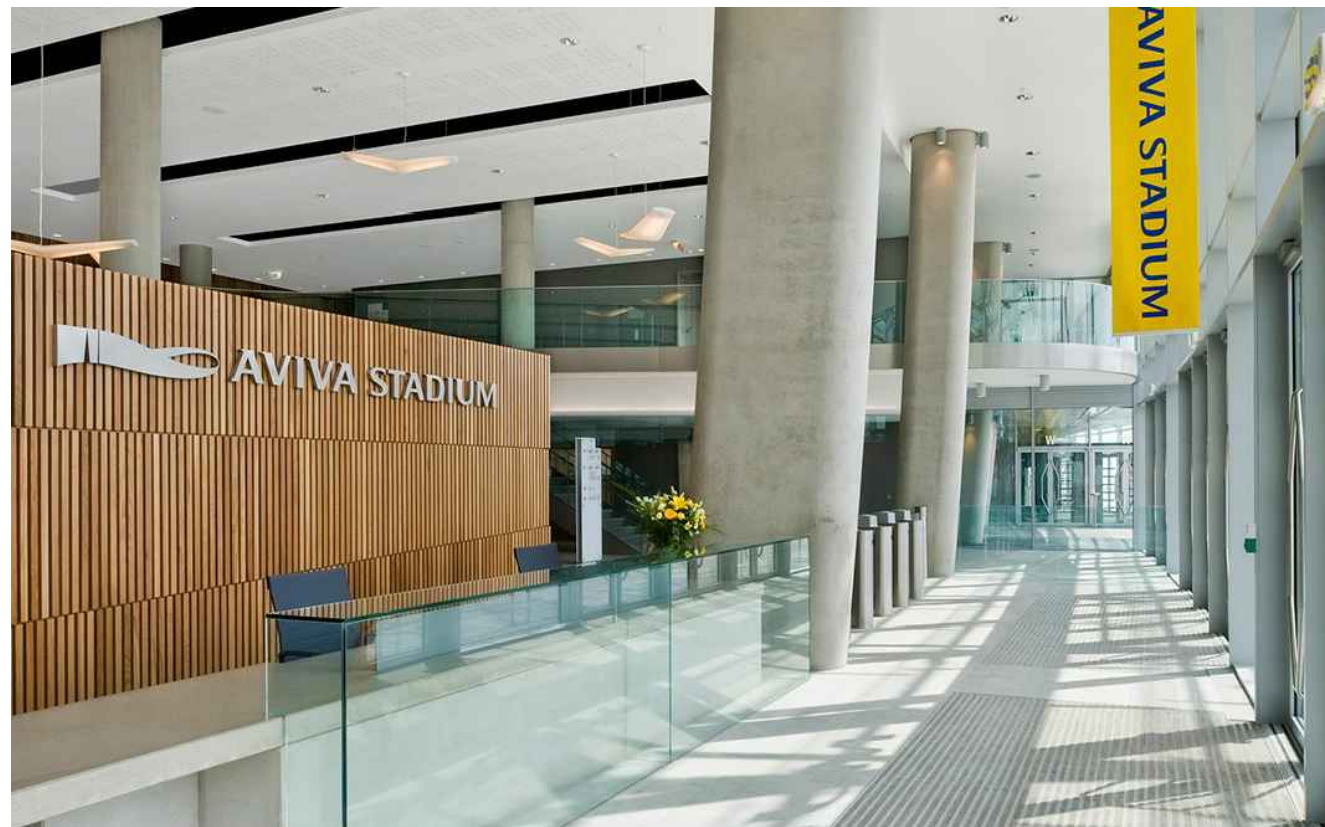
Se plantea también un pavimento especial para las zonas de acceso, el cual cuenta con una sucesión alterna de tiras rasgadoras rígidas y otras de felpudo suave para reducir y contener el máximo de la suciedad que entra desde el exterior.

La casa comercial Forbo con su gama acústica Sarlon y su pavimento de accesos Nuway es la encargada de dotar al Valencia Arena de la mejor calidad en términos de pavimentos.



Se han escogido dos tipos de acabados para el pavimento Sarlon acústico. Por un lado, todas las zonas circulatorias están rematadas con un acabado Concret, con el objetivo de no alterar la imagen de dureza que el hormigón armado transmite al espacio.

En las zonas secundarias tales como servicios, aseos, cafeterías... se ha optado por un acabado de resina en tonos naranjas, en clara alusión al principal usuario del nuevo Valencia Arena, el Valencia Basket, o como es conocido, el conjunto "taronja".



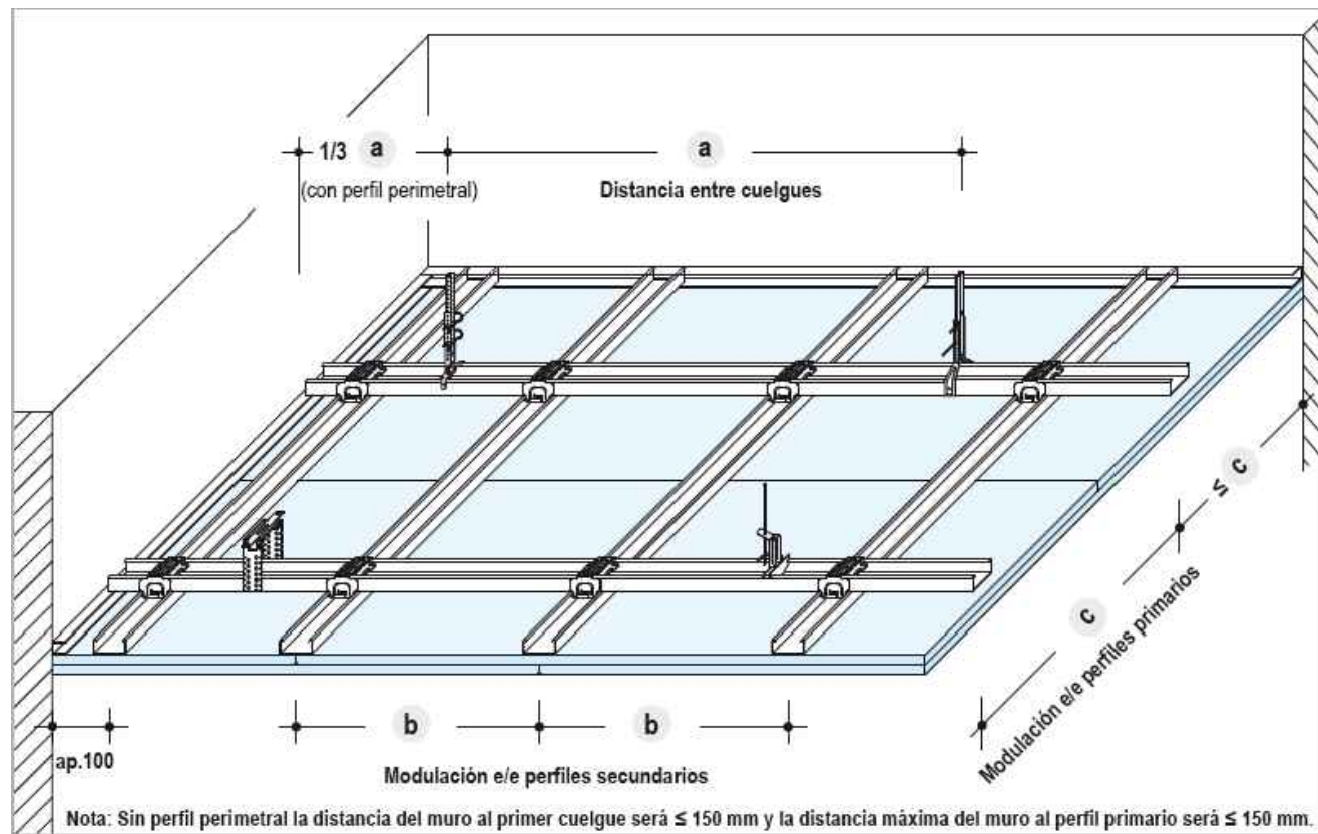
El pavimento Nuway ha sido utilizado para otros grandes recintos deportivos de primer nivel como el Aviva Stadium de Dublín, un gran recinto multiusos que alberga a más de 55.000 espectadores.

## 4.2. TECHOS

El falso techo constituye un punto importante del proyecto por su condición de plénum. Este esconde todo el sistema de climatización de las gradas y acondicionan el espacio a partir de un sistema de baja presión que genera corrientes agradables para el usuario.

Se ha optado por un falso techo sencillo D112 de la casa comercial Knauf con un acabado en enlucido blanco, con el fin de absorber la luz que llega desde el exterior y la refleja hacia el pavimento gracias a la inclinación con la que está colocado.

Se opta por una colocación mediante un sistema de railes en cuadrícula a dos niveles. Además se van a colocar dos placas de yeso laminado con el fin de aumentar la capacidad aislante del mismo y reducir las pérdidas energéticas del plénum.



En el Valencia Arena se busca copiar el efecto atracción que el maravilloso falso techo de "El Teatre" del Cabanyal genera sobre los asistentes. Esa inclinación del techo guía a los usuarios hasta el graderío del recinto.

### 4.3. PARTICIONES INTERIORES

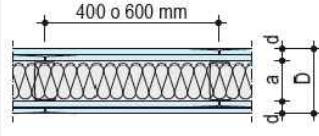
Las particiones interiores del Valencia Arena están pensadas para aumentar el confort de los usuarios y la durabilidad de los mismos.

En las zonas privadas (sótanos) se emplean dos tipos de particiones: las opacas a base de placas de yeso laminado y las vidrieras, para permitir la entrada de luz a los vestuarios, salas de prensa...

En las zonas de servicio al público se emplean únicamente las particiones opacas de Knauff de yeso laminado.

El acabado final lo proporcionan vinilos adhesivos que aportan un carácter sentimental y deportivo a la instalación a partir de frases motivacionales y hazañas históricas.

El Wanda Metropolitano, de reciente construcción, es un claro ejemplo de este tipo de intervenciones.

Sistemas	Datos Técnicos y Físicos									
	Dimensiones en mm			Peso Kg/m <sup>2</sup>	Resistencia al fuego (min.)		Aisl. acúst. Ra (dBA)	Aislam. a térmico	Altura máx. del tabique en mts.	
	a	d	D		Placa A	Placa DF	Placa A	aprox. Rt m <sup>2</sup> . °K/W	Montantes cada 0,6 m.	Montantes cada 0,4 m.
	48	2x12,5	98	40	60	120	52	1,57	3,05	3,40
		2x15	108	48	90	120	51	1,61	3,05	3,40
	70	2x12,5	120	41	60	120	54	2,28	3,90	4,30*
		2x15	130	49	90	120	52	2,32	3,90	4,30*
	90	2x12,5	140	42	60	120	56	2,83	4,50*	4,95*
		2x15	150	50	90	120	53	2,87	4,50*	4,95*



## 5. PUERTAS Y ACCESOS

### 5.1. PUERTAS EXTERIORES

Los accesos al edificio se realizan a través de múltiples compartimentos formados por puertas adaptadas a la capacidad del pabellón. Se emplean puertas automáticas de vidrio de la marca comercial Pass-Glass, con las siguientes características:

De fácil manejo. Todas las funciones son regulables de forma extremadamente sencilla. El ajuste de la dinámica de movimiento de las hojas se efectúa a través de potenciómetros, el programa de servicio de la puerta se elige mediante el interruptor con llave.

Flexible y polifacética La unidad de accionamiento puede ser combinada con sistemas de hojas Kaba Door Automation y con numerosos sistemas de hojas existentes en el mercado.

Los equipamientos adicionales incrementan las posibles aplicaciones. De este modo, se pueden satisfacer los requisitos que deben cumplir las puertas antirrobo o ampliar su uso a zonas que necesitan la máxima higiene (quirófanos, laboratorios, instalaciones del sector farmacéutico o alimentario).

Cómodas en el día a día, seguras en caso de emergencia

Las puertas automáticas de emergencia contra incendios y antihumo garantizan la comodidad en su uso diario y, a la vez, cumplen con todos los requisitos funcionales en caso de emergencia.





## 5.2. PUERTAS EMERGENCIA

### PUERTAS CORTAFUEGOS

La puerta cortafuegos escogida para el proyecto es el modelo Cortafuegos de la marca Puertas Roper.

La puerta está formada por una hoja de chapa de acero galvanizado de 0,6mm con refuerzos perimetrales internos de 2,5mm fabricada con dos bandejas unidas entre si y rellena mediante un panel rígido de lana de roca.

Cuenta con un marco fabricado en chapa de acero galvanizado de 1,5mm según establece la norma UNE EN 10142. Posee una junta intumescente presente en todo el perímetro del marco (excepto en la parte inferior) con dimensión 20x2,5mm fabricada en base de grafito, color negro.

Se ha optado por el acabado galvanizado con una cerradura cortafuego embutida en la hoja, reversible con doble enclavamiento y resbalón de cierre.



**Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio** <sup>(1)(2)</sup>

Elemento	Sector bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Sector sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: <sup>(4)</sup>				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento <sup>(6)</sup>	EI 120 <sup>(7)</sup>	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI <sub>2</sub> t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

Según CTE cumplirán:

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNEEN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

### 5.3. PUERTAS INTERIORES

Las puertas de acceso interior mantienen la estética exterior, prevaleciendo el vidrio y los elementos traslucidos sobre las superficies opacas.

En el caso de los servicios se proponen soluciones opacas y ligeras de tableros fenólicos compuestos con una coloración viva y natural.



Las superficies acristaladas permiten el paso de luz y la distinción de ambientes de un lado a otro en espacios de circulación. Se emplearán diversos modelos de la marca comercial Pass-Glass.

## 6. MOBILIARIO INTERIOR E INSTALACIONES

### 6.1. ASIENTOS Y BUTACAS

Se emplean dos tipos de asientos en el pabellón. Asientos abatibles para las zonas generales y butacas abatibles en los palcos VIP y áreas especiales.

El modelo de los asientos abatibles es Tip-up seat, de la marca comercial Daplast.

Los asientos abatibles, están indicados por su resistencia al uso público severo, resistentes a la acción del sol y a acciones meteorológicas. En las gradas móviles se emplea un mecanismo que permite recoger los asientos para ahorrar espacio.

En el caso de las butacas se emplea el modelo Energy de Daplast, que tiene las siguientes características:

Funcional y cómoda, para palcos de preferencia o VIP con espacio reducido.

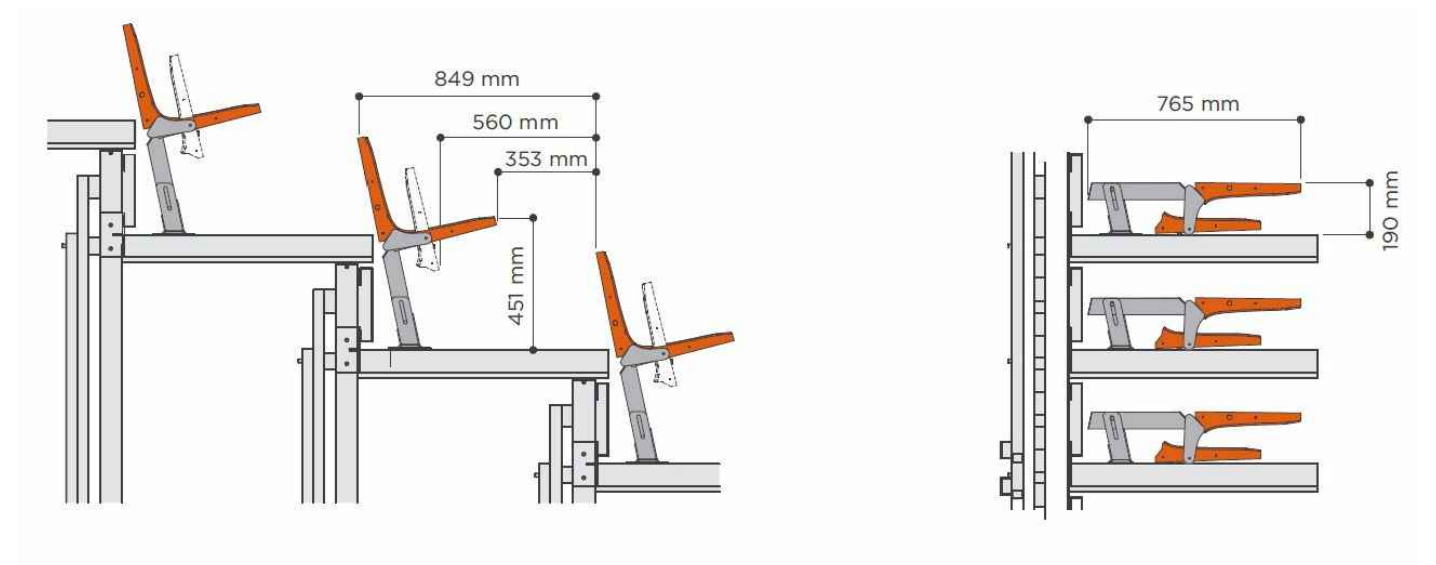
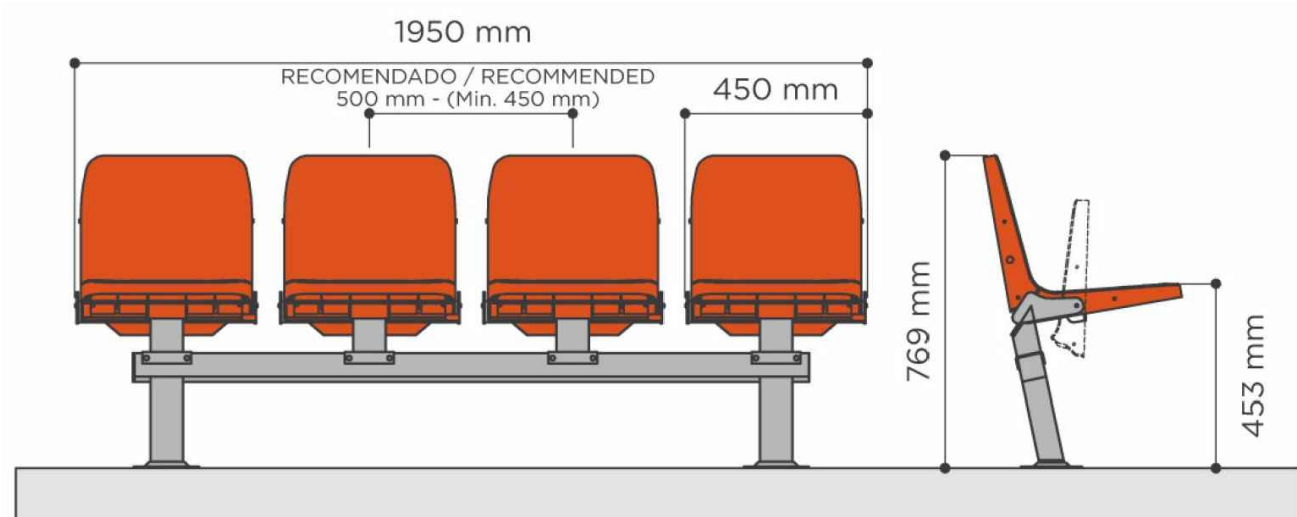
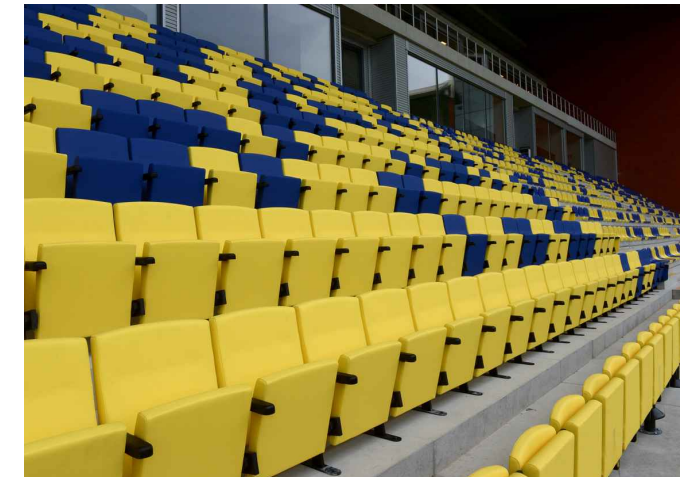
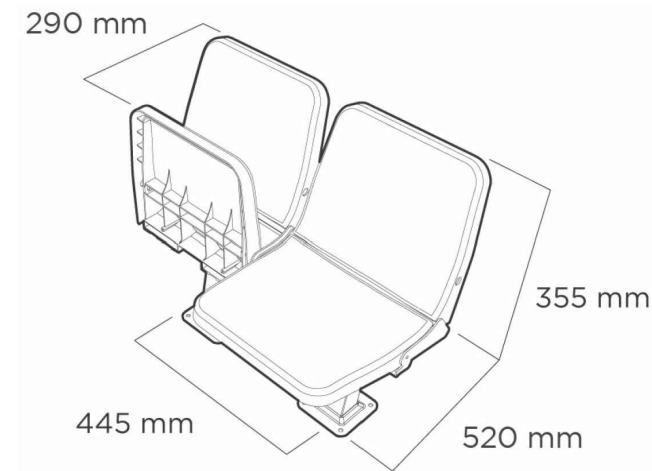
Butaca VIP muy recomendable para graderíos de preferencia o para palcos VIP en los que se disponga de muy poco espacio entre filas para la circulación del público. Es una solución económica y alternativa a la butaca M-Espace.

Butaca con estructura de acero, tapizado completo en asiento y en respaldo, que están formados por bloques de espuma de poliuretano ignífugos, auto-extinguible. El tapizado es desenfundable.

La butaca se abate automáticamente. Los costados son de acero y los apoyabrazos de poliuretano. Se fija al suelo mediante dos pies, o bien a la pared de la grada. La butaca de final de fila tiene el costado tapizado, con numeración de fila.

Como opciones, esta butaca cuenta con:

- Posavasos
- Numeración de fila y butaca
- Pala-mesa abatible
- Pupitre de respaldo
- Brazos de madera de haya
- Personalización: Logo bordado en respaldo



## 6.2. ILUMINACIÓN Y SONIDO

### ILUMINACIÓN

La iluminación de los espacios de circulación interiores se realizará de una forma innovadora y discreta. La marca iGuzzini será la encargada de aportar luz al proyecto mediante sus luminarias iN 90 LED suspendidas. Entre sus características destaca por ser:

- Sistema luminoso modular para línea continua.
- Instalación ligera y sencilla.
- Perfil en aluminio extruido.
- Tapas de cierre en aleación de aluminio.
- Placa cableada portalámparas en chapa de acero
- Elevado rendimiento luminoso.

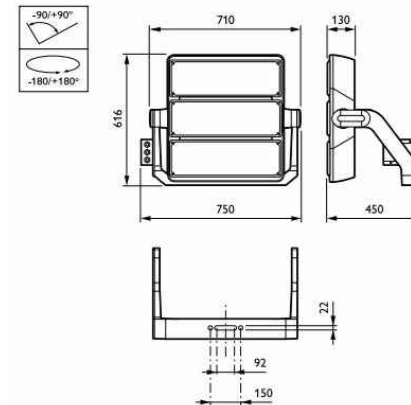


La iluminación para los espacios de las pistas emplearán productos especializados para grandes arenas y espacios deportivos. Se opta por el sistema ArenaVision LED de la marca Philips. Estas luminarias permiten un gran ángulo de apertura y homogeneidad en la zona de las pistas.

#### Initial Performance (IEC Compliant)

Initial luminous flux (system flux)	161000 lm
-------------------------------------	-----------

#### Dimensional drawing



#### Operating and Electrical

Input Voltage	230 V
Input Frequency	50 Hz
Inrush current	30 A
Inrush time	16 ms
Power Factor (Min)	0.95

Luminous flux tolerance	+/-7%
Initial LED luminaire efficacy	84 lm/W
Init. Corr. Color Temperature	5700 K
Init. Color Rendering Index	≥90
Initial chromaticity	(0.321, 0.335) SDCM <5
Initial input power	1471 W
Power consumption tolerance	+/-10%



## SONIDO

Para satisfacer las necesidades acústicas del recinto durante los eventos deportivos, es necesario reforzar con sistemas acústicos. Se seleccionan equipos adecuados para pabellones deportivos, centralizados en un espacio de control y con varias tomas a lo largo de la pista, microfónica y líneas cerradas.

Se toma el producto modular Aero 12 de la empresa D.A.S. Audio, con las siguientes características:

- Line array con certificación EN54-24
- Un altavoz de 12" con circuito magnético de neodimio
- Motor de compresión de neodimio M-75N con salida de 1,5"
- Generador de frente de onda plana "SERPIS"
- Sistema de volado integrado en la caja

El sistema Aero 12 es un line array compacto con certificación EN54-24. Este singular producto permite configurar un sistema de sonido principal que a su vez, puede ser utilizado como sistema de alarma por voz, eliminando duplicidades y ofreciendo un significativo ahorro en costes.

El Aero 12 incorpora un altavoz de 12" para bajas frecuencias D.A.S. 12LN4C. Este altavoz utiliza una bobina de 75 mm (3") y grupo magnético con imán de neodimio. La reproducción de las altas frecuencias recae en el nuevo motor de compresión D.A.S. M-75N de excepcionales características y que ha sido diseñado para el uso en aplicaciones donde la alta demanda de SPL y la baja distorsión son requisitos obligatorios.

La bobina de 75 mm (3"), con diafragma de titanio e hilo de sección rectangular de aluminio recubierto de cobre, proporciona alta sensibilidad, baja distorsión y una amplia respuesta en frecuencia.



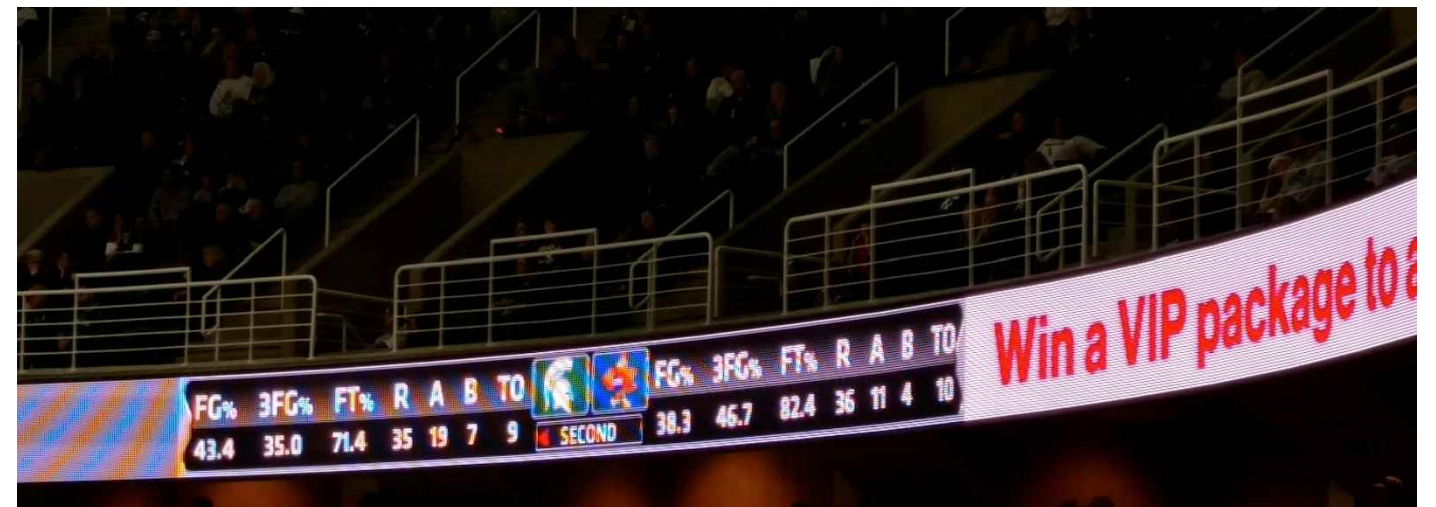
Potencia Nominal	250 W
Rango de Frecuencia en el Eje (-10 dB)	62 Hz - 22 kHz
Impedancia Nominal	8 Ohms
Impedancia Mínima	7.4 Ohms @ 140 Hz
Sensibilidad en el Eje a 1 W/4 m	81.4 dB
SPL Máximo Medido a 4 m	107 dB
Ángulos de Cobertura Horizontal (-6 dB) (500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz)	132°, 91°, 95°, 91°
Ángulos de Cobertura Vertical (-6 dB) (500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz)	144°, 84°, 40°, 20°
Material Recinto	Tablero contrachapado de abedul
Color/Acabado	Negro/ISO-flex
Componentes/Recambios	LF: 1x 12LNC/GM 12P HF: 1x M-75N/GM M-75N
Tipo de Ambiente	Tipo B



## IMAGEN

Una arena ha de estar a la vanguardia en iluminación, sonido... e imagen. El nuevo Valencia Arena contará con dos espectaculares "Ribbon Board" de 360º y ocho pantallas suspendidas formando el videomarcador central.

El videomarcador formará un octógono inscrito en un círculo de 12m de diámetro y contará con una superficie de visualización de 450m<sup>2</sup>, al contar con pantallas de 9x6 metros aproximadamente.



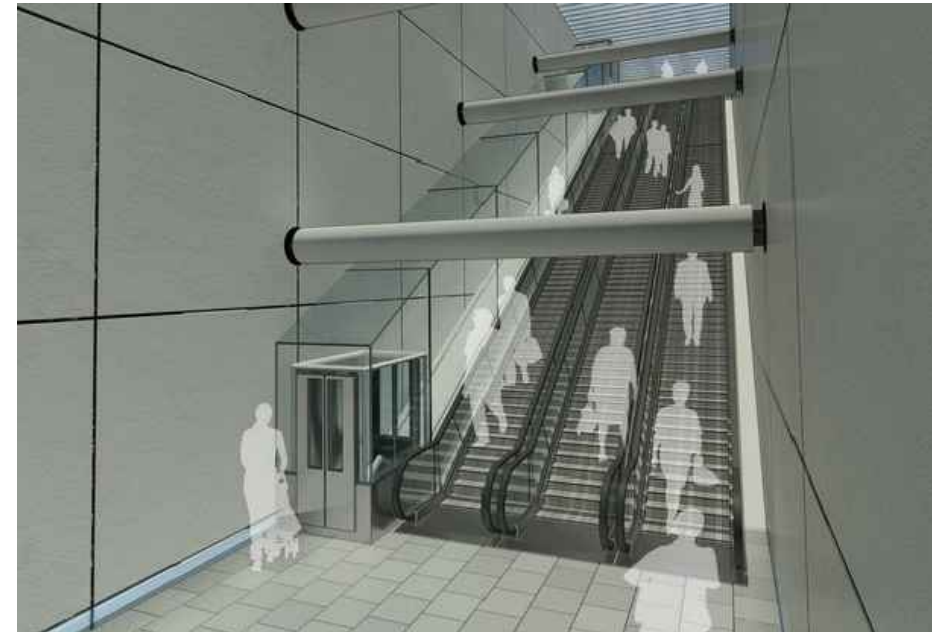
### 6.3. ASCENSORES

En el proyecto existen seis ascensores que conectan las plantas entre sí. Éstos se localizan en el espacio de los soportes en C junto a los tres accesos principales, sirviendo a los diversos sectores. El modelo escogido es la solución de elevadores inclinados del grupo ThyssenKrupp Elevadores y dadas las necesidades del proyecto se ha optado por el tipo eléctrico.

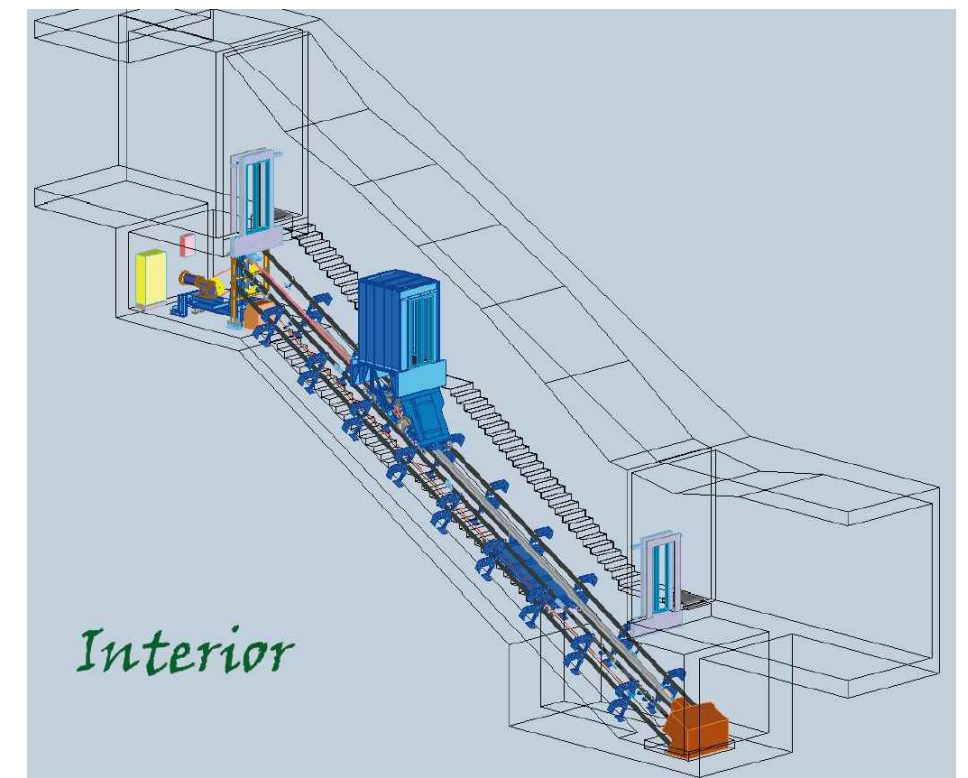
Con un hueco de 2,0x1,4m se ha instalado un ascensor de un embarque para 17 personas (1275 kg de carga).

Menos espacio crea más espacio. Diseñado para minimizar el espacio destinado a los componentes técnicos. El cuadro de maniobra se aloja en el marco de la puerta del último piso y la tracción está instalada directamente en el hueco sin necesidad de cuarto de máquinas.

Esta línea combina tonos otoñales del norte y laminados de maderas naturales que expresan la sofisticación cotidiana. Los laminados de colores crean un efecto brillante y aportan a la cabina un aspecto distinguido, mientras que los laminados de madera evocan armonía y modernismo.



Carga nominal	630 Kg (8 personas)	1000 Kg (13 personas)	1275 Kg (17 personas)
Velocidad	0,5 m/s ó 1 m/s		
Rango de inclinación	30° a 35°		
Recorrido	Hasta 40 metros		
Dimensiones de cabina	1100 x 1400 x 2250 <small>(cabina tipo 2 s/ EN 81-70)</small>	1400 x 1600 x 2250	2000 x 1400 x 2250 <small>(cabina tipo 3 s/ EN 81-70)</small>
Tipos de embarques (1)	2 embarques frontales 1 ó 2 embarques laterales a 180°		
Nº de paradas	Hasta 7 paradas		
Puertas de cabina/pasillo (2)	900 x 2000 mm acristaladas o de acero inoxidable		1100 x 2000 mm acristaladas o inoxidable
Entreguía	1000 mm		



#### 6.4. SANEAMIENTO

Se opta por disponer una acometida desde la red general de la instalación por medio de un tubo de polietileno en arqueta normalizada de 40x40cm con tapa registrable de fundición.

En cuanto a los aparatos, se dispondrán lavabos e inodoros con acabado de porcelana. La grifería será de acero inoxidable. Se opta por seleccionar la gama Colección Site, de Roca, que proporciona soluciones aptas para espacios públicos.

- Lavabo Hall
- Grifería L90
- Inodoro Inspira Round
- Urinario Site Mural
- Fluxsor electrónico para urinario, Sentronic - S.





## 7. MOBILIARIO EXTERIOR

### 7.1. PÉRGOLAS

El modelo escogido como pérgola del proyecto es el denominado Vía Láctea de la empresa SANTACOLE. Pérgola modular de gran sencillez y funcionalidad. Cubierta emparrillada de madera, configurando una agradable superficie de sombra durante el día, mientras que por la noche, el espacio queda iluminado gracias a la integración de luminarias.

Su estructura modular permite su adaptabilidad a todo espacio y dimensión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estructura portante realizada con perfiles de acero galvanizado en caliente con acabado pintado. Columnas de base rectangular de 150 x 100 mm con fuste de 100 x 50 mm.

Pantalla de sección rectangular realizado en acero galvanizado y pintado, para la apta integración de dos luminarias porta fluorescentes. Cuerpo de luminarias, carcasa y cierre refractor, de policarbonato coextruído y tapas laterales de policarbonato inyectado.

Cada módulo de la pérgola lo conforman ocho emparrillados de listones de madera de pino.

Se suministra desmontada en cinco componentes: columna, estructura pérgola, emparrillado madera, pantalla y luminarias. Instalación mecánica, libre de soldaduras (acero inoxidable.).

#### LUMINARIA

2 luminarias porta fluorescentes de 58 W cada una. Pueden alojar en su interior un reflector de chapa de aluminio anodizado para la optimización de rendimiento. Las conexiones eléctricas deben realizarse por personal especializado.

Previo a iniciar el montaje es conveniente dejar sin tensión eléctrica a la red. Previo a la sustitución de la lámpara, garantizar la desconexión de la red.

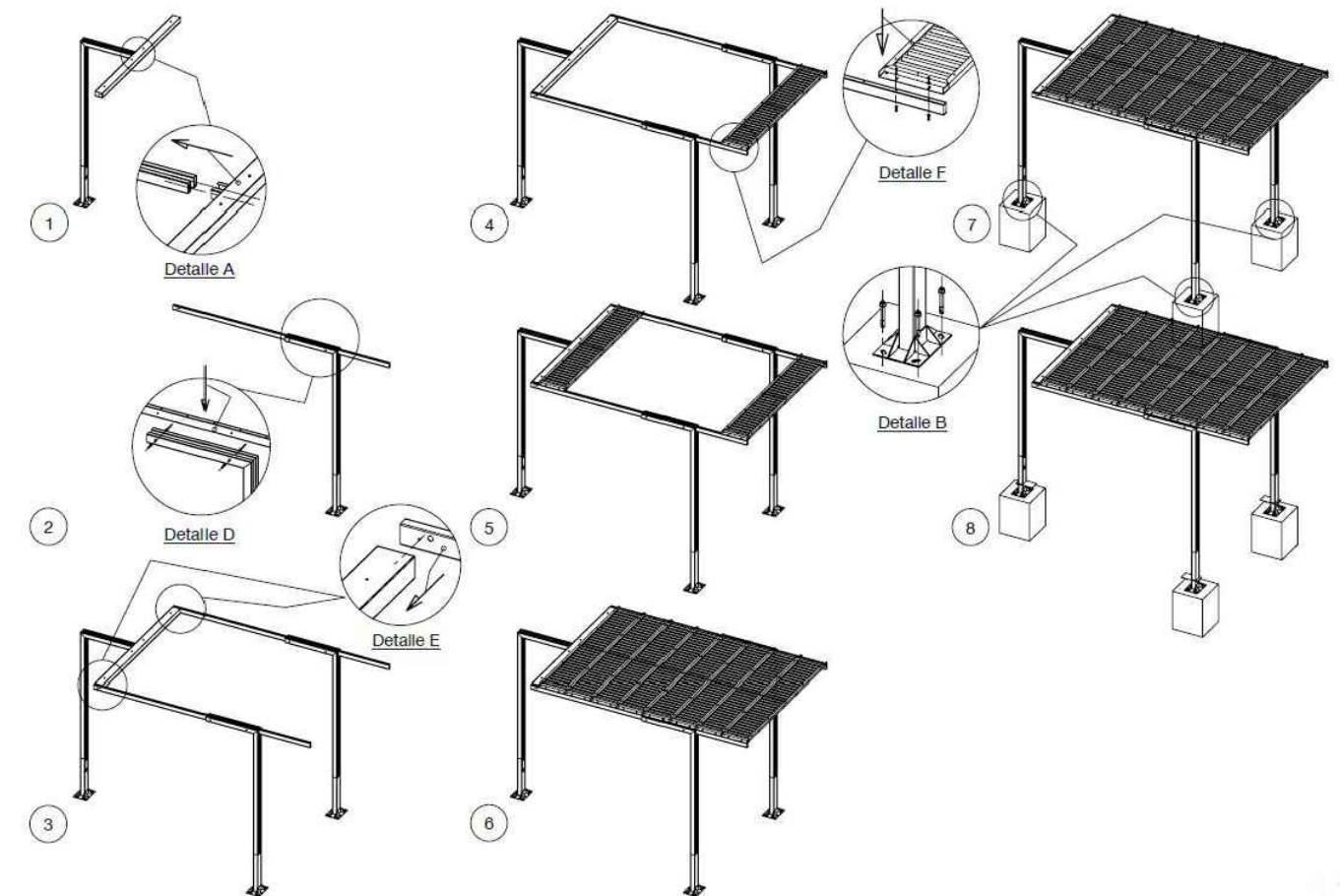


#### INSTALACIONES

La pérgola se suministra desmontada en cinco componentes: columna, estructura de la pérgola, emparrillado de madera, pantalla y luminarias. La instalación es totalmente mecánica, sin soldaduras, mediante tornillería de acero inoxidable.

La columna se fija mediante un cubo de hormigón realizado in situ y pernos de anclaje, 20 cm por debajo de la cota del pavimento.

La cimentación debe prever la ranura para la conexión eléctrica. Con la columna se entregan el embellecedor, la plantilla y los pernos de anclaje. Reposiciones y mantenimiento habituales para los equipos eléctricos.



## 7.2. FUENTES DE AGUA

Para las fuentes del proyecto se ha escogido el modelo Atlántida de la empresa SANTACOLE. Se trata de un monolito de formas amables y atemporal, rompiendo así con la clásica concepción de fuente ornamental. Tiene geometría rectangular en fundición de hierro y caño de latón.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Monolito de fundición de hierro con protección antioxidante y pintado en color negro.

Reja de fundición de hierro nodular pintada de color negro apoyada sobre un marco de acero galvanizado en caliente. Caño de fundición de latón de una pulgada.

La fuente se empotra en el suelo 10 cm y se fija mediante cuatro pernos corrugados. Dispone de regulador de presión y control temporalizado de flujo para optimizar y economizar al máximo el consumo de agua. La rejilla descansa sobre un marco metálico enrasado en el pavimento y tiene la misma dimensión a la de la arqueta de recogida de agua.

No requiere de mantenimiento, salvo limpieza puntual en interior y en pulsador.

Se suministra en dos partes: por un lado el monolito con el caño y , por otro, las rejillas y marcos requeridas.



## 7.3. APARCABICIS

Siguiendo la línea de mobiliario urbano aportado por SANTACOLE, el aparcabicis escogido es el modelo SAMMY. Se trata de un elemento urbano de aspecto sobrio y elegante que cumple con las funciones de piona y aparcamiento de bicicletas.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fabricada en fundición de hierro con protección antioxidante y pintura color negro forja.

El elemento se entrega montado. Se encastra la base de 15 cm en el pavimento en un orificio previamente rellenado con resina epoxi, cemento de rápido endurecimiento,... Con el elemento se entregan las instrucciones de montaje.



## 7.4. BANCOS

Para el proyecto se ha optado por elementos lineales de hasta 3 m de longitud, dotando de actividad y ambiente a los distintos espacios urbanos proyectados. El modelo escogido es el banco MOON de la empresa SANTACOLE.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Patas de fundición de hierro con imprimación antioxidante y pintadas en polvo color negro. Los perfiles de unión de los listones con las patas don de acero con imprimación antioxidante y pintura en polvo color negro.

Asiento y respaldo formado por listones de madera maciza de 45x45 mm y longitudes variables.

Para una longitud de 3 m totales, el peso con respaldo es de: 131/167 kg.

La tornillería de fijación de los listones es de acero inoxidable. El anclaje se realiza por medio de dos pernos de acero por pata. Introducidos en los orificios previamente realizados en el pavimento y rellenados con resina epoxi, cemento rápido, ..

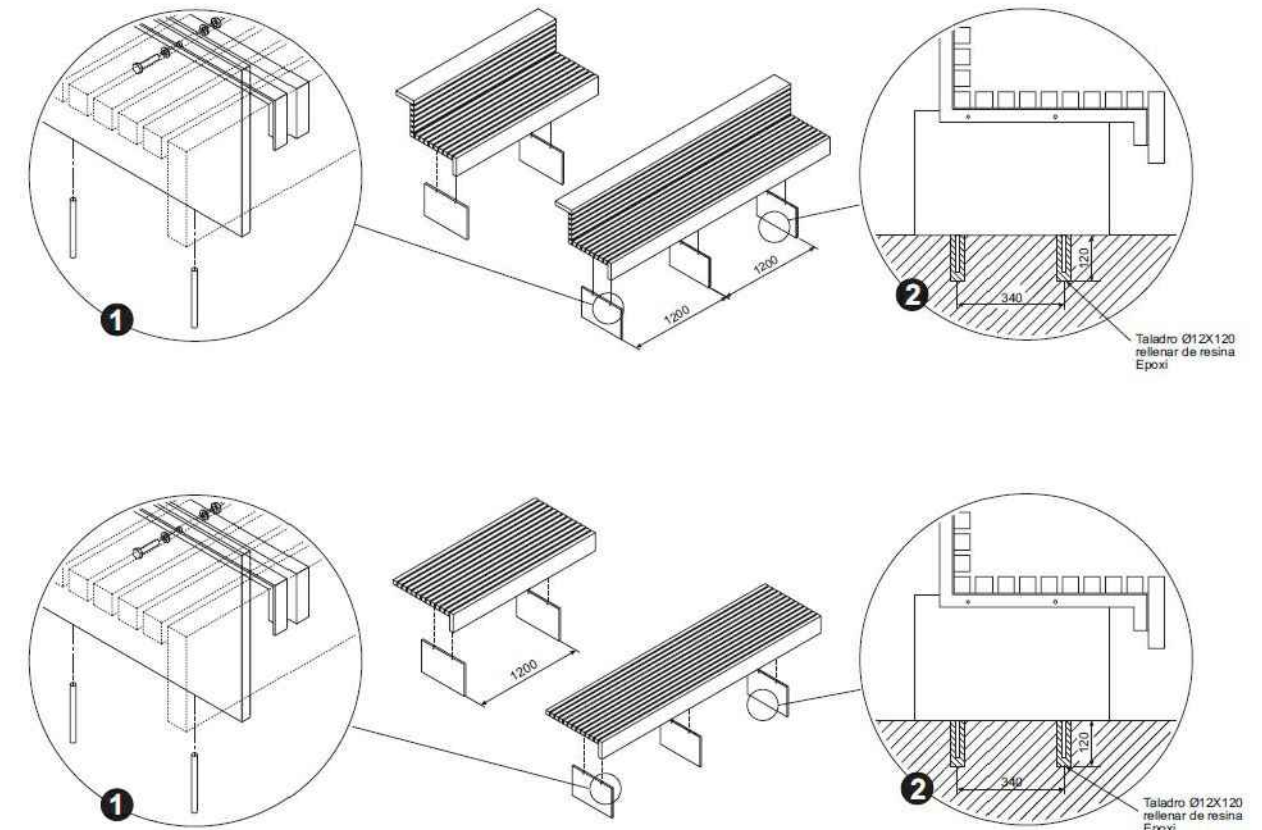
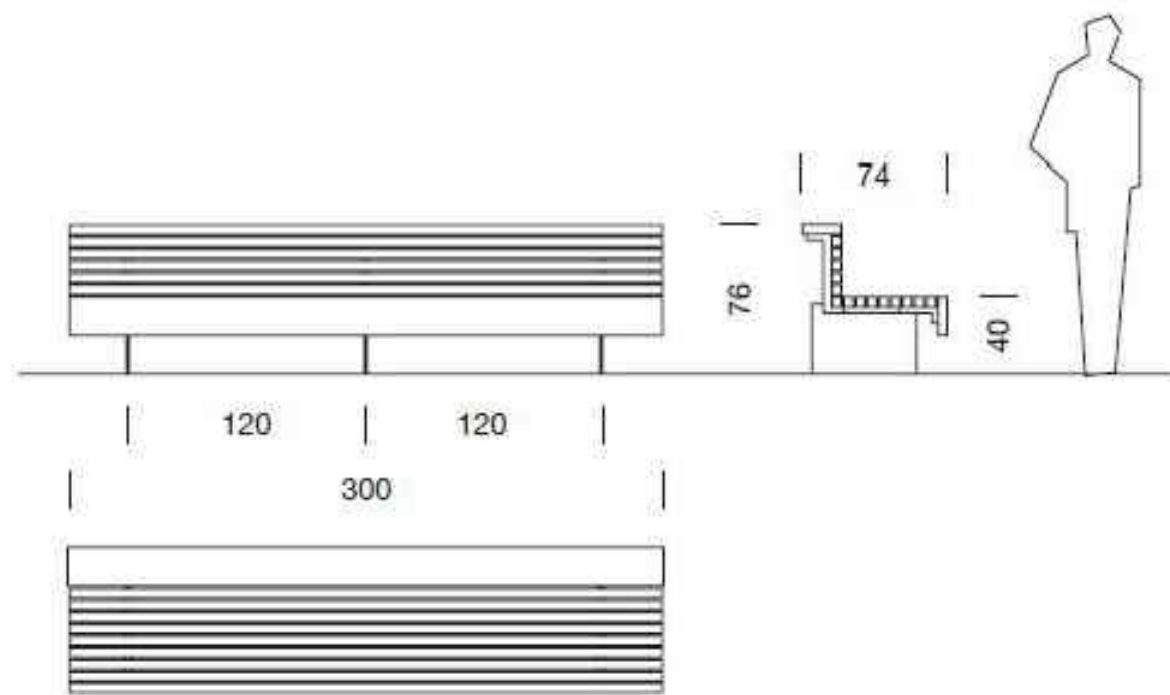
El banco se entrega en dos partes: por un lado las estructuras de soporte, y por otro, el asiento con respaldo.



No requiere de mantenimiento funcional, salvo que se desee conservar el color original de la madera.

Madera tropical. La albura varía entre blanco-rosáceo, y el duramen de pardo-amarillento al pardo-rojizo.

Para la protección de la madera se realiza una imprimación anti taninos que inhibe la aparición del tanino o acabado lasur tricapa, conservando el tono original de la madera.



## 7.5. LIMITES LINEALES

Es requerida la definición de límites y acotación de espacios, garantizando una óptima organización de los espacios. Por ello se ha escogido el modelo Lotlimit de Mmcité.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Versiones ligeras con una notoria parte horizontal. Barandillas de tamaño reducido. Sirviendo de protección a espacios verdes por medio de perfiles en L- 60 mm y 80 mm.

El modelo escogido se compone de una estructura de acero galvanizado pintada en color estándar en módulos o montajes de pilotes separados por medio de elementos horizontales. Fijación bajo pavimento exterior por medio de tornillería ciega.

### TIPOLOGÍAS

- Barandilla rebajada: estructura de acero galvanizado, con dimensiones tipo según planos adjuntos.

Apta para delimitación de espacios, salvaguardar pequeños desniveles y diferenciar áreas verdes y de ocio.

- Barandilla con cables: estructura de acero galvanizado + cuatro cables de acero inoxidable.

Garantiza la seguridad de espacios comunicados a cotas diferenciadas, como recoge la normativa de accesibilidad.



## 7.6. LIMITES LINEALES

Configuración de límites y diferenciación de tráfico peatonal y rodado. Se utiliza en el proyecto el bolardo Lot de la empresa Mmcité.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Una piona simple formada por un perfil en L en un único sentido. La parte superior cuenta con arqueado de seguridad.

Dos tamaños diferentes permiten escoger la mejor proporción para diferentes espacios.

Su aspecto visual y su silueta cambian dependiendo del ángulo en que sea vista.

Estructura de acero galvanizado pintada en color estándar. Soporte opcional para cadenas. Fijación sobre o bajo pavimento mediante tornillería ciega. Piona abatible opcional mediante llave especial.



## 7.7. PAPELERAS

La recogida y posterior tratamiento de residuos urbanos garantiza un mejor mantenimiento y conservación del casco urbano y del medio ambiente en general.

Se opta por la disposición de estos equipamientos en la totalidad de la propuesta urbana y en calles aledañas.

Forma sencilla, de diseño simple y variedad de materiales - un ejemplo de diseño inteligente, que ofrece una de las gamas más amplias de papeleras atractivas. Un cuadrado fijado en una pata central, con varios tipos de revestimiento para un uso verdaderamente universal.

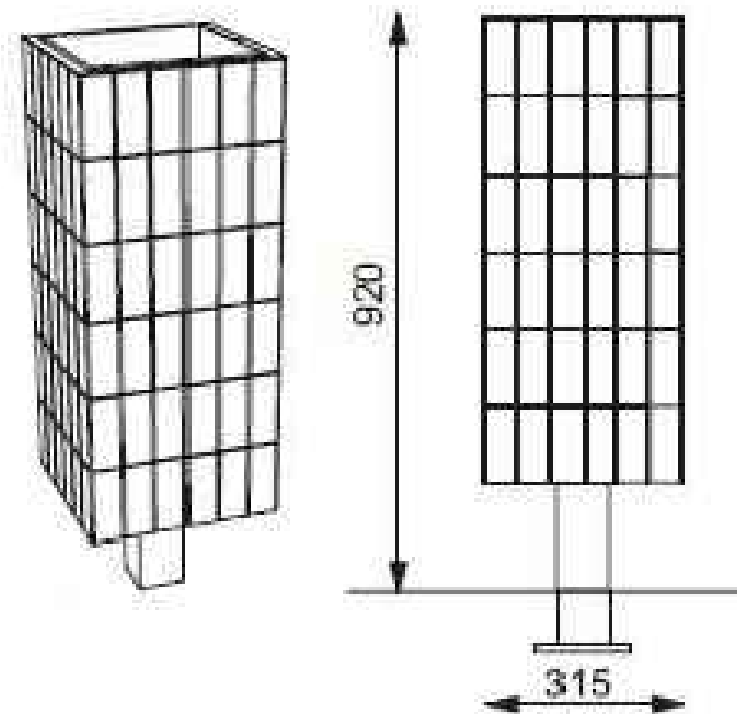
### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Galardonado con el título de "Czech Grand Design" Productor del Año 2012

Estructura de acero galvanizado uniforme con pintura en polvo y revestimiento de láminas de madera, chapa/malla de acero galvanizado, o chapa de acero inoxidable.

Otra opción es el revestimiento de HPL.

Se opta por el modelo comercial Nanuk con revestimiento de láminas de madera para su mejor sintonía con el barrio de Malilla.



## 7.6. JARDINERÍA

Las geoceldas son estructuras tridimensionales semirrígidas en forma de panal de abeja que se rellenan con tierra vegetal, grava, arena, suelo-cemento u hormigón. Se ha escogido la geocelda Proweb de la empresa Projar.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Construidas por polietileno de alta densidad. Resistentes, flexibles, duraderas y estables frente a agentes químicos y bacterianos.

Cada celda actúa como una pequeña represa que permite el paso del agua o el viento encima de la superficie, disipando las fuerzas erosivas. Las paredes de las celdas inhiben la formación de cauces previniendo el desarrollo de procesos erosivos de taludes y cimas.

Diseñada para minimizar y/o eliminar los efectos de las fuerzas erosivas del agua y del viento a los que son expuestos los suelos. Es altamente efectiva protegiendo terraplenes y taludes.

Las ventajas del confinamiento frente al simple revestimiento son:

- El ángulo de pendiente del talud puede ser mayor que el ángulo de reposo del material de revestimiento cuando no es imprescindible llenar completamente las celdas, situación no admisible si no hay confinamiento.
- Los taludes con geoceldas rellenas con agregados toleran flujos laminares más intensos que los taludes revestidos de agregados no confinados.
- Las paredes celulares impiden la formación de canales que de otra forma podrían desarrollarse dentro de la capa de revestimiento. La resistencia a la erosión puede incrementarse, sin restarle flexibilidad al sistema, con la aplicación de una lechada superficial de hormigón.

### VENTAJAS

- Fácil instalación y de coste asequible.
- Versátiles. La geocelda puede ser usada para todo tipo de contención de terrenos. Es altamente tolerante con diferenciales de asentamiento.
- Durabilidad. Elaboradas con polietileno de alta densidad, un material fuerte y estable no se ven afectadas por corrosión o cambios extremos de temperatura.
- Cada celda actúa como una pequeña represa que permite el paso del agua o el viento encima de la superficie.



## 7.7. BORDURAS

El borde de acero flexible para la protección del césped o de acabados de jardinería análogos permite la creación de multitud de formas.

Borde de acero Ever-Edge de la empresa Projar, fabricado en acero dulce electro-galvanizado inoxidable.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mantenimiento de bordes de césped, caminos y macizos. Una vez instalado, no requiere de mantenimiento.

Impide que se produzca el aspecto descuidado típico de la propagación de césped o plantas en generales caminos y zonas ajardinadas.



## 7.8. COBERTURA DECORATIVA

Son complemento indispensable en la creación de jardines más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

Uso de marmolina, lajas de pizarra, cortezas de pino o de coco, virutas de madera,...

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Impiden el desarrollo de vegetación no deseada, reduciendo el mantenimiento de jardines y plazas, conservan la humedad del terreno, evitan la erosión del suelo, reducen costes y gastos derivados por el riego-consumo de agua,...

### TIPOLOGÍAS UTILIZADAS

Se optan por soluciones que faciliten el rápido y fácil mantenimiento de las zonas verdes y espacios públicos proyectados.

Desde los alcorques del arbolado a los parterres de mayor ente o tamaño.

- Virutas de madera, virutas de pino coloreadas, con colorantes naturales no tóxico, sirviendo de amortiguación en suelos infantiles.
- Cortezas de pino cribadas y seleccionadas a sacos o granel.



## 7.9. ILUMINACIÓN EXTERIOR

La iluminación exterior correrá a cuenta de Escofet y sus luminarias Bali. Estas se encargarán de dar luz a toda la urbanización del entorno, tanto en el parque como en las calles adyacentes al arena.

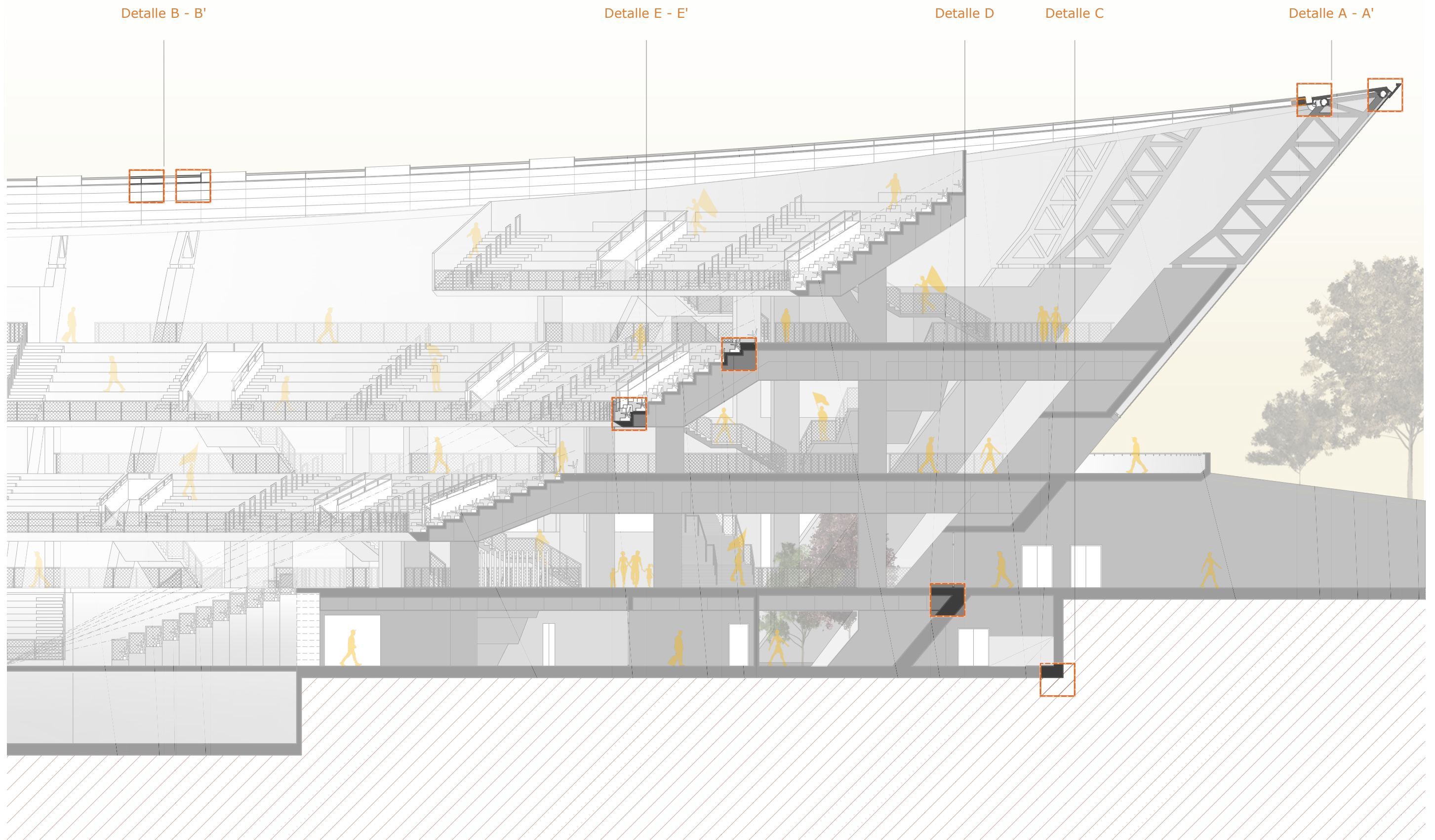
Este modelo concreto permite la instalación de las luminarias a una altura de entre 4 y 8 metros, así como combinar una o dos luminarias para conseguir la mejor distribución lumínica con potencias LED de hasta 100W.

Además los senderos secundarios así como los recorridos de las salidas de emergencia estarán señalizados por balizas Prisma, también de la casa comercial.



# 8. DETALLES CONSTRUCTIVOS

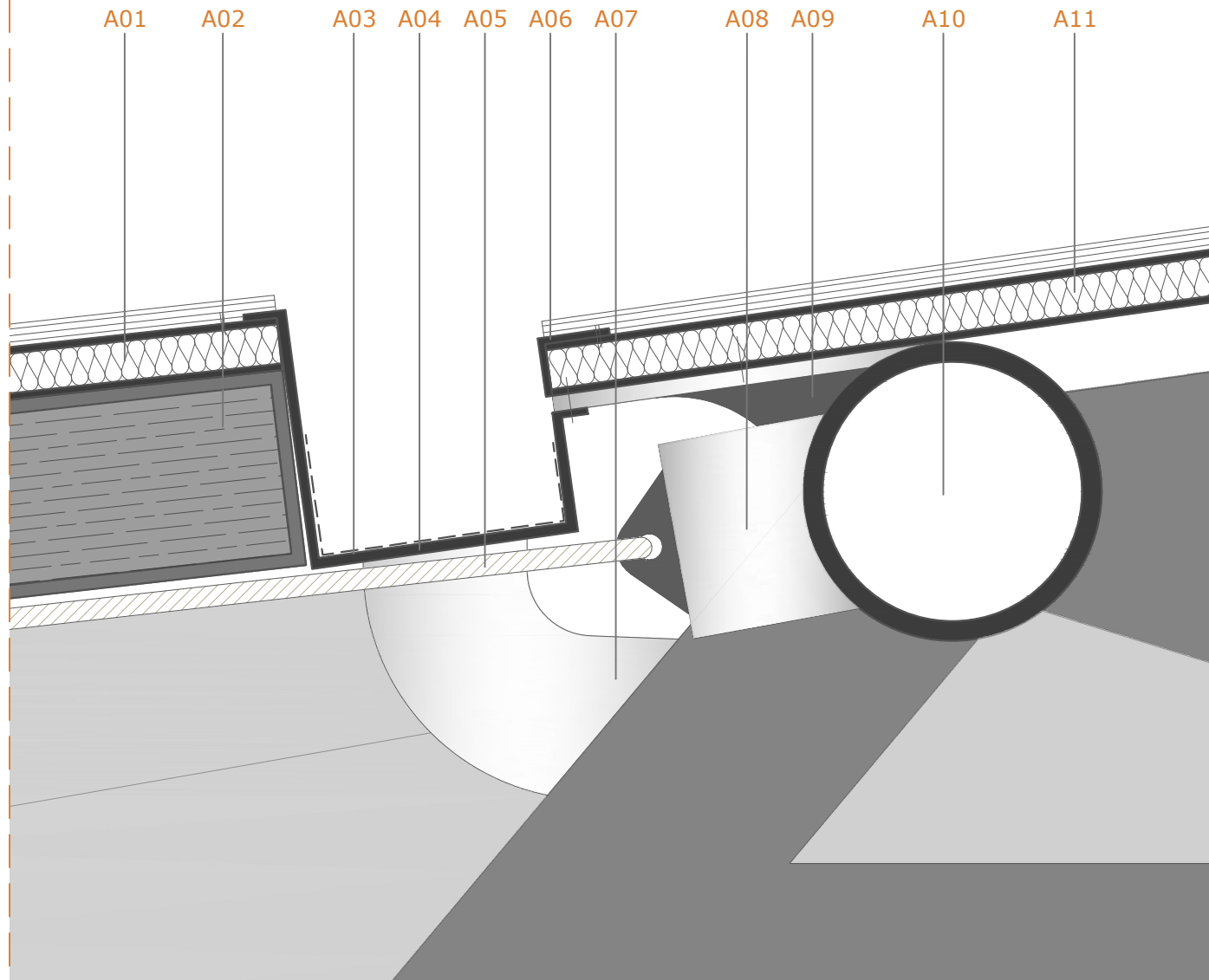
## 8.1. VISTA GENERAL





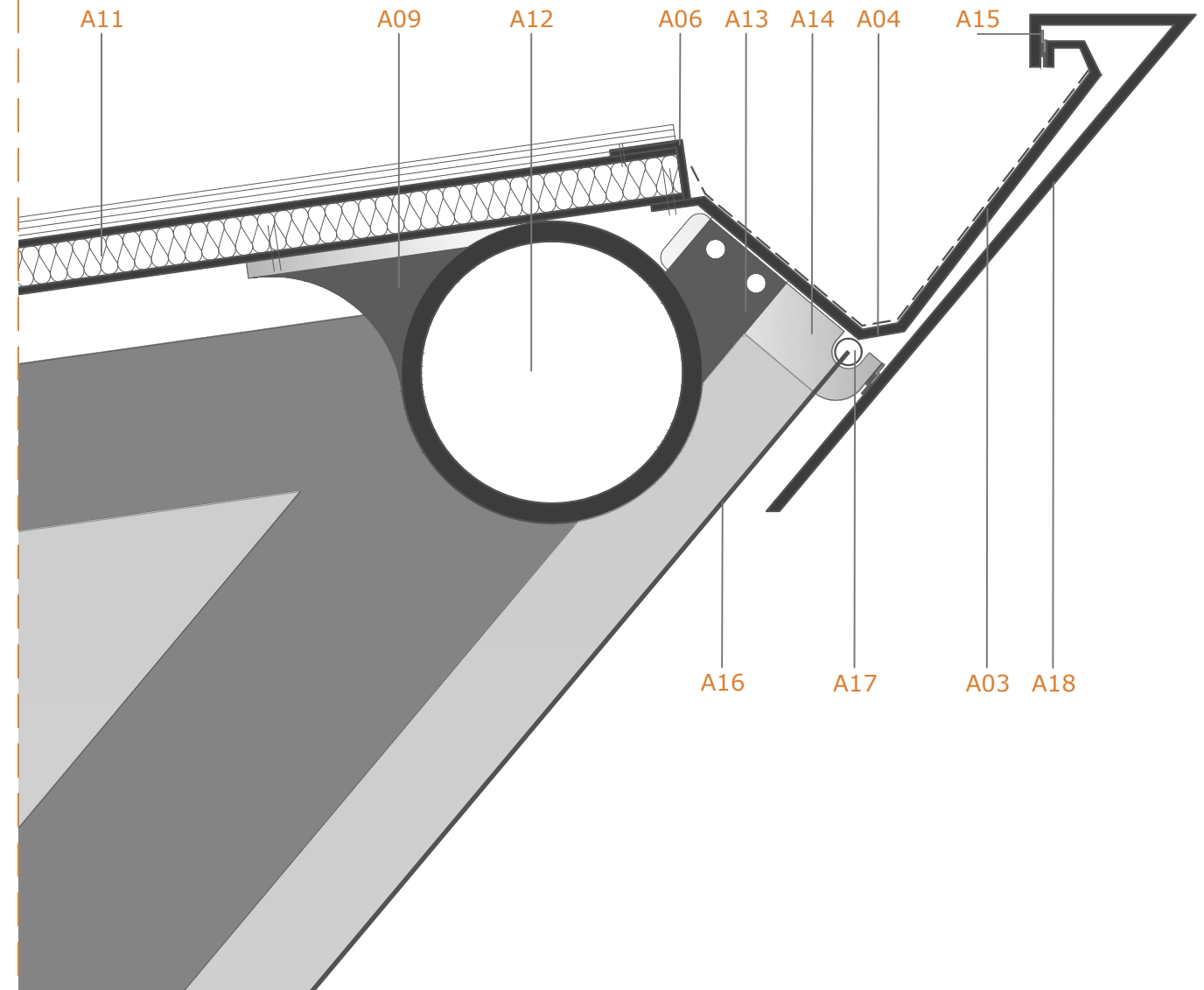
## 8.2. ENCUENTRO FACHADA CUBIERTA

DETALLE A



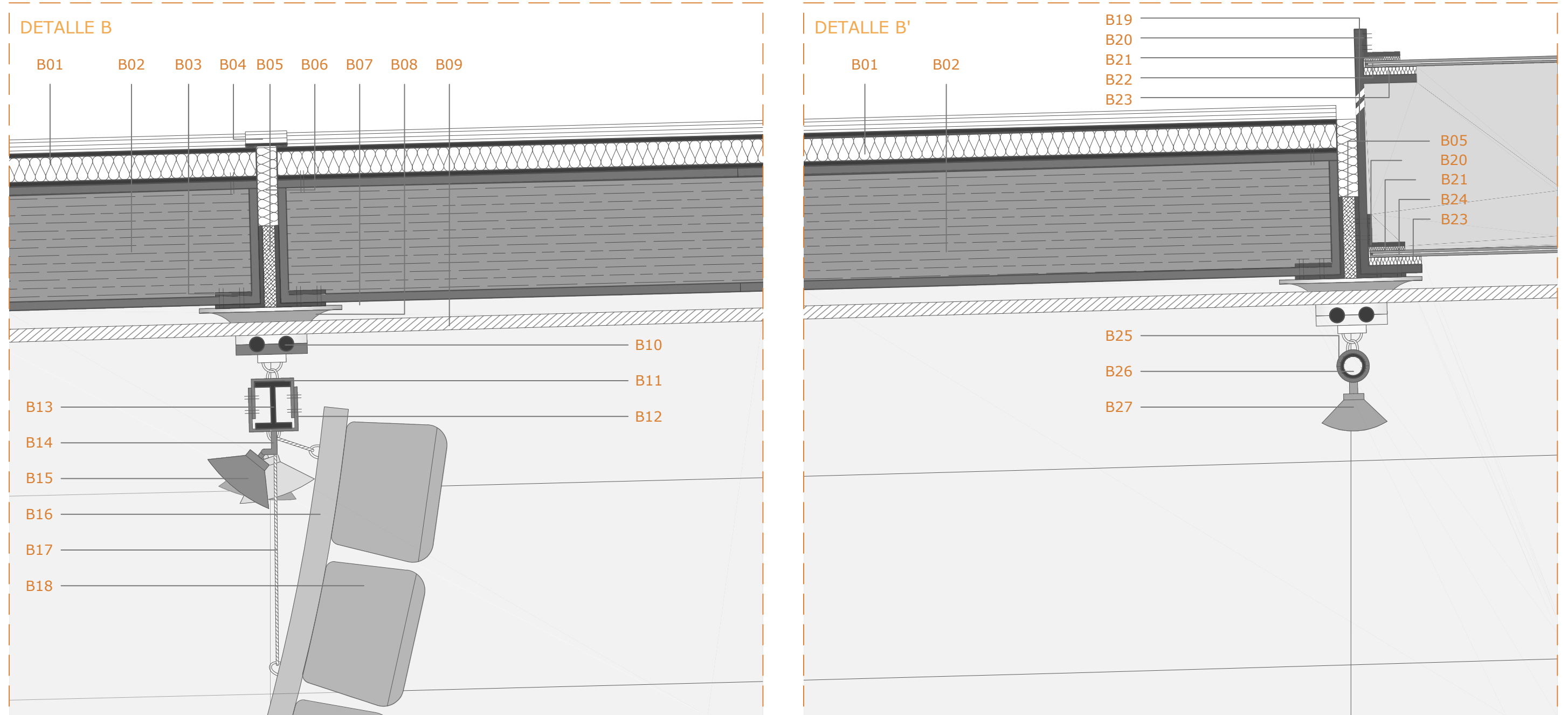
- A01 Panel Sandwich 80mm con junta oculta y aislante en espuma PUR.
- A02 Casette madera laminada de 300 mm con 120mm aislamiento PUR.
- A03 Impermeabilizante del canalón con refuerzo de malla de fibra de vidrio.
- A04 Canalón metálico de desagüe oculto anclado a los cassettes de madera y a la estructura principal.
- A05 Cable trenzado metálico de 36 mm que sirve de soporte de los cassettes de madera.
- A06 Remate frontal troquelado para tapar la espuma de poliuretano del panel.
- A07 Codo de PVC para desagüe del canalón.
- A08 Punto de unión de acero entre tirantes de cubierta con estructura principal.
- A09 Soporte del panel sandwich exterior.

DETALLE A'



- A10 Anillo de compresión. Cordón interior.
- A11 Panel Sandwich 80mm con junta oculta y aislante en espuma PUR.
- A12 Anillo de compresión. Cordón exterior.
- A13 Anclaje en U de la pletina que soporta la malla exterior.
- A14 Pletina de acero que soporta el perfil tubular al que se ancla la malla de acero.
- A15 Unión en "clip" entre el canalón exterior y la chapa embellecedora.
- A16 Malla de acero inoxidable modelo "Lamelle", marca Finsa Arquitectura, superficie abierta 44%.
- A17 Perfil tubular al que se fija la malla de acero mediante un sistema de lazos.
- A18 Pletina de acero inoxidable embellecedora que oculta el canalón y el anclaje de la fachada.

### 8.3. ILUMINACIÓN Y SONIDO

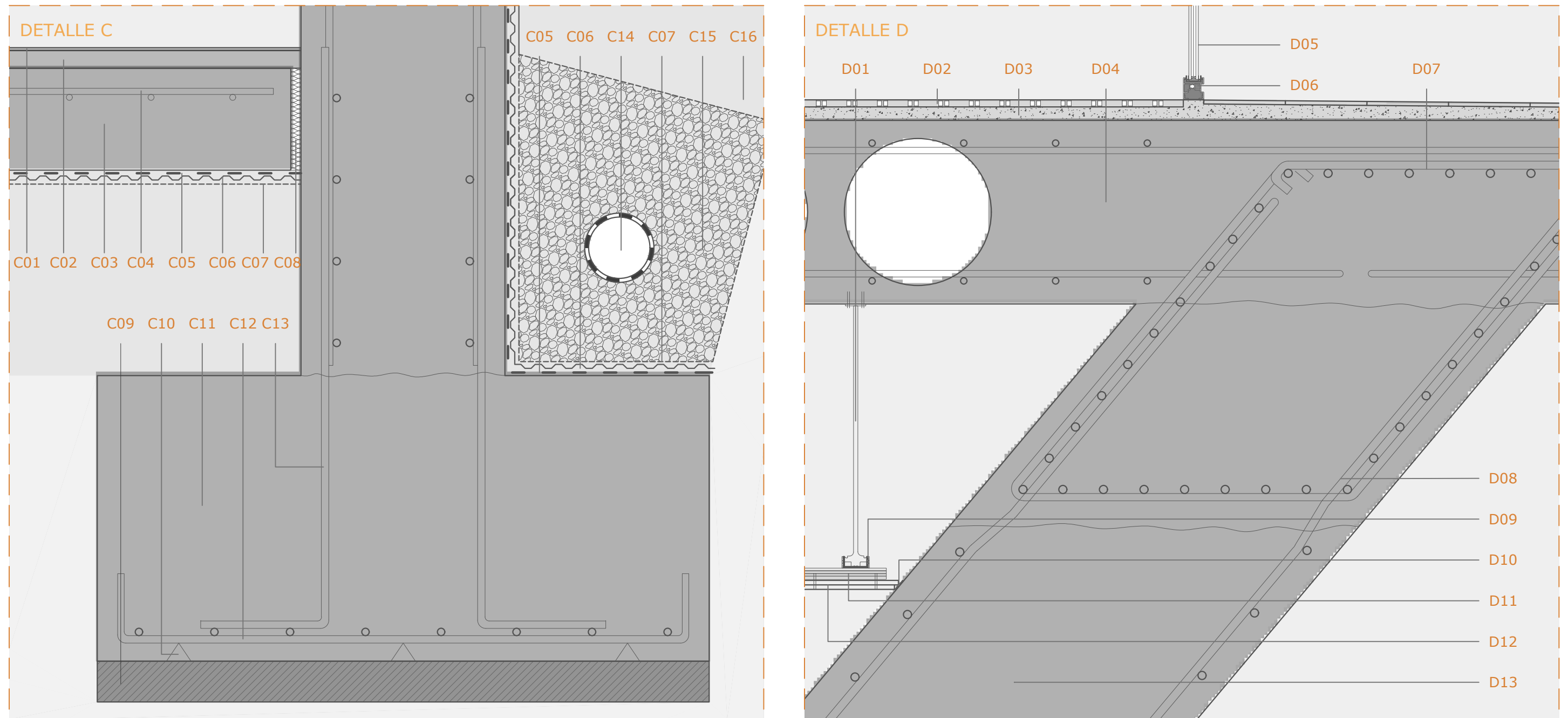


- B01** Panel Sandwich 80mm con junta oculta y aislante en espuma PUR.
- B02** Casette madera laminada de 300 mm con 120mm aislamiento PUR.
- B03** Pletina interior de anclaje de los cassettes de madera.
- B04** Pletina tapajuntas.
- B05** Silicona estructural de relleno de juntas.
- B06** Espuma proyectada de poliuretano. Impermeable al agua.
- B07** Esquina metálica de anclaje de la cubierta.
- B08** Nudo de acero inoxidable. Soporte de la cubierta.
- B09** Cable de acero inoxidable de 36mm. Dirección transversal.
- B10** Cable de acero inoxidable de 36mm. Dirección longitudinal.

- B11** Pletina en U. Soporte de la viga de instalaciones. Pieza superior.
- B12** Pletina en U. Soporte de la viga de instalaciones. Pieza inferior.
- B13** Viga- raíl de instalaciones eléctricas.
- B14** Soporte direccionable de los focos LED.
- B15** Luminarias puntuales LED de bajo consumo.
- B16** Perfil metálico en cajón. Soporte del sistema de sonido.
- B17** Cable de acero de 12mm. Soporte del sistema de sonido.
- B18** Sistema de sonido.
- B19** Cajón de acero inoxidable con ventilación. Marco del lucernario.
- B20** Junquillo. Angular de acero inoxidable. 80x58 mm.

- B21** Calzo. Banda elastomérica superior.
- B22** Vidrio superior del lucernario. 6+6 con protección solar.
- B23** Calzo. Banda elastomérica inferior. Soporta presiones y peso propio.
- B24** Vidrio inferior del lucernario. 6+6 de seguridad.
- B25** Presilla metálica de anclaje de la tubería antincendios.
- B26** Tubería de agua del sistema antincendios.
- B27** Rociador.

## 8.4. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

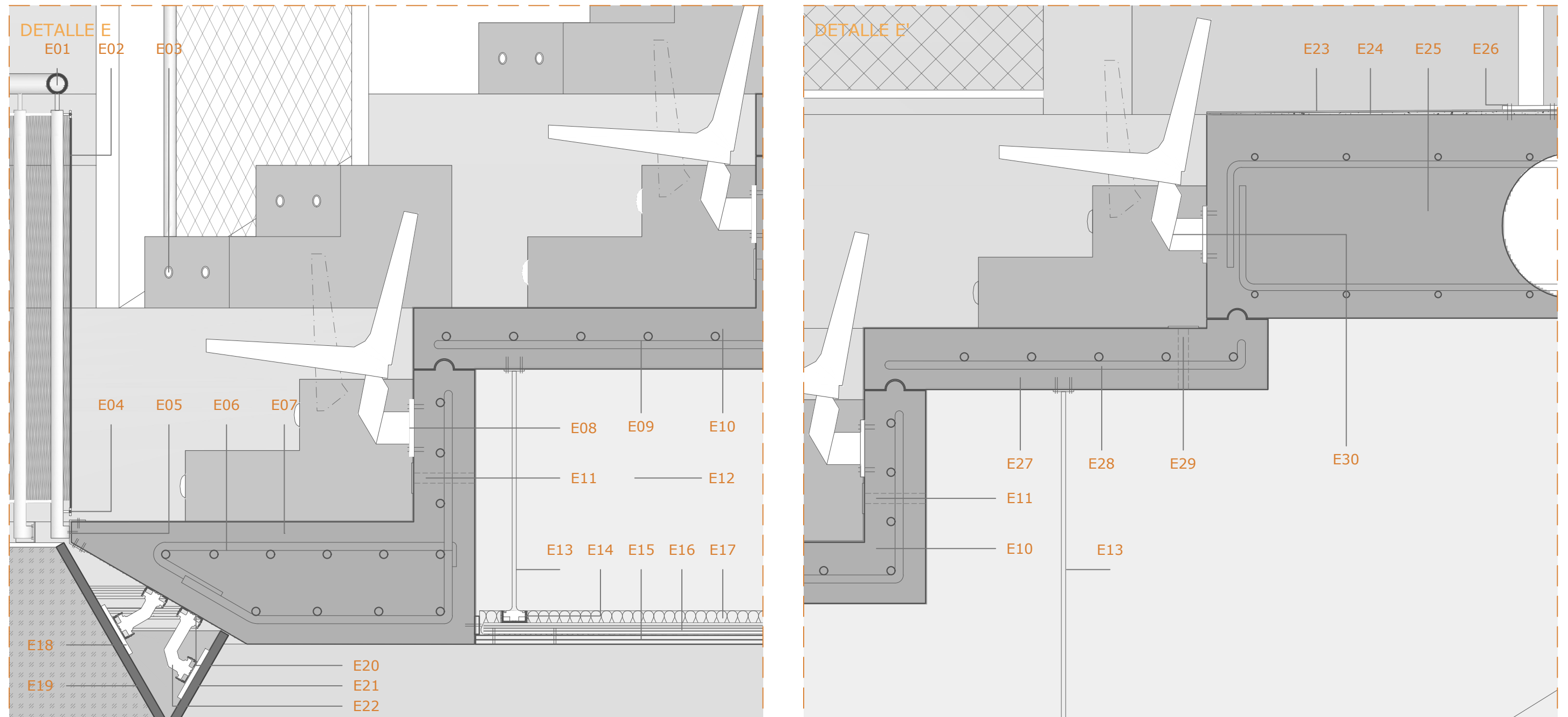


- C01** Acabado del suelo. Pavimento vinílico acústico 3,4 mm.
- C02** Capa autonivelante. Mortero de anhidrita 46mm.
- C03** Solera de hormigón armado de 25 cm.
- C04** Mallazo de reparto solera.
- C05** Lámina impermeable bituminosa.
- C06** Lámina drenante. Polietileno de alta densidad con nódulos.
- C07** Lámina filtrante. Geotextil.
- C08** Junta de dilatación de poliestireno expandido.
- C09** Hormigón de limpieza.
- C10** Separador de armaduras o calzo.

- C11** Zapata corrida de hormigón armado bajo muro. 1,5 x 0,7m.
- C12** Armadura de la zapata.
- C13** Armadura de espera de muro en zapata.
- C14** Tubo de drenaje.
- C15** Filtro de gravas.
- C16** Sub-base granular compactada.
- D01** Cuelgue techo suspendido.
- D02** Suelo de acceso con barras raspadoras y bandas de goma 17mm.
- D03** Capa autonivelante. Mortero de anhidrita 33mm.

- D04** Forjado de hormigón aligerado 45cm. Sistema Bubbledeck.
- D05** Puerta de acceso. Vidrio doble 6+12+6 con protección solar.
- D06** Carpintería de aluminio con rotura de puente térmico.
- D07** Viga de coronación del muro de hormigón.
- D08** Armadura base del muro.
- D09** Perfil superior en forma de U del techo suspendido. 27x60mm.
- D10** Banda de dilatación.
- D11** Perfil inferior en forma de U del techo suspendido. 27x60mm.
- D12** Doble placa de yeso laminado de 12,5mm.
- D13** Muro de hormigón. Estructura principal en forma de C.

## 8.5. GRADERÍO Y BARANDILLAS



- |   |  |  |
|---|--|--|
| <b>E01</b> Pasamanos 50mm diámetro aluminio.                              | <b>E11</b> Conducto de climatización. Del plenum al graderío.              | <b>E21</b> Pantallas LED informativas en accesos.                        |
| <b>E02</b> Barandilla de tela de gallinero de acero trenzado.             | <b>E12</b> Plénium. Espacio en el falso techo cargado de aire climatizado. | <b>E22</b> Pletina de acero. Soporte de las pantallas LED.               |
| <b>E03</b> Baliza LED de iluminación de las escaleras.                    | <b>E13</b> Cuelgue techo suspendido.                                       | <b>E23</b> Acabado del suelo. Pavimento vinílico acústico 3,4 mm.        |
| <b>E04</b> Cable guía de acero trenzado de la barandilla.                 | <b>E14</b> Perfil superior en forma de U del techo suspendido. 27x60mm.    | <b>E24</b> Capa autonivelante. Mortero de anhidrita de espesor variable. |
| <b>E05</b> Pletina en U. Anclaje de la barandilla al forjado.             | <b>E15</b> Doble placa de yeso laminado de 12,5mm.                         | <b>E25</b> Forjado de hormigón aligerado 45cm. Sistema Bubbledeck.       |
| <b>E06</b> Armado de la primera fila de la grada.                         | <b>E16</b> Perfil inferior en forma de U del techo suspendido. 27x60mm.    | <b>E26</b> Placa de anclaje del asiento de acero. 140x140 mm.            |
| <b>E07</b> Módulo primera fila de la grada. Hormigón armado prefabricado. | <b>E17</b> Placa aislante en espuma de poliuretano de 60mm.                | <b>E27</b> Módulo final del graderío de hormigón armado. 990x175 mm.     |
| <b>E08</b> Placa de anclaje del asiento de acero. 140x200 mm.             | <b>E18</b> Soporte de las pantallas LED "Ribbon Board 360°".               | <b>E28</b> Armado del módulo final del graderío.                         |
| <b>E09</b> Armado del módulo estándar del graderío.                       | <b>E19</b> Pantalla LED "Ribbon Board 360°" pista.                         | <b>E29</b> Conducto de climatización. Del plenum al graderío.            |
| <b>E10</b> Módulo estándar de hormigón armado. 990x525 mm.                | <b>E20</b> Perfil guía de las pantallas LED. U de acero 60x27 mm.          | <b>E30</b> Asiento abatible. 520x355x455 mm. Plegado 290x355x455 mm.     |

## VI. ESTRUCTURA

# 1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

## 1.1. ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA

### CUBIERTA

La estructura primaria de la cubierta consiste en una red de cables de doble curvatura con un área total de 22.160 m<sup>2</sup>. La luz máxima en ambas direcciones es de 168 m.

La distancia final entre el punto mas alto y el más bajo de la cubierta, considerando el peso propio, pero previo cálculo (distancia de diseño) es de 5,00m entre el centro de la cubierta y el punto más alto de la estructura (dirección NE-SO). Respecto a la dirección NO-SE es de 5,00m.

Los tensores de la cubierta consisten en dos pares de cables trenzados de 36mm de diámetro, separados 120mm. Estos pares se disponen en retículas de 3,2m en ambas direcciones, excepto en las zonas de entrada de luz natural (claraboya) dónde en la dirección NO-SE la separación es menor, 1,6m. En el perímetro, estos cables se encuentran empotrados mediante accesorios y deben ser fabricados sin cable sobrante, ya que una vez empotrado, los cables no se pueden ajustar. La longitud total de los cables es aproximadamente de 25.235m. Los cables tienen revestimiento galvanizado, adecuado para el exterior, al igual que los nodos de unión.

Los nodos de acero galvanizado unen los dos pares de cables de ambas direcciones en cada punto en el que se cruzan. Se componen de tres elementos forjados (superior, intermedio e inferior) que pinzan los cables. Este pinzamiento está diseñado para evitar los deslizamientos debido al incremento de fuerzas durante la instalación de la red.

A su vez, los nodos actúan como soporte del revestimiento de cubierta. Este consiste en cajones de madera de 3,2x3,2m, diseñados para soportar todas las cargas previstas. Las esquinas de estos paneles se fijan a los nodos ubicados bajo estos. Se remata la cubierta con un sistema de panel sandwich de 80mm. En las zonas de entrada de luz natural, se sustituyen los paneles por bastidores de madera de 2,4x3,2m que contienen el sistema de entrada de luz. La separación vertical entre el nodo (vértice) más alto y el más bajo, entre nodos de un mismo cuadrado, es de 44mm.

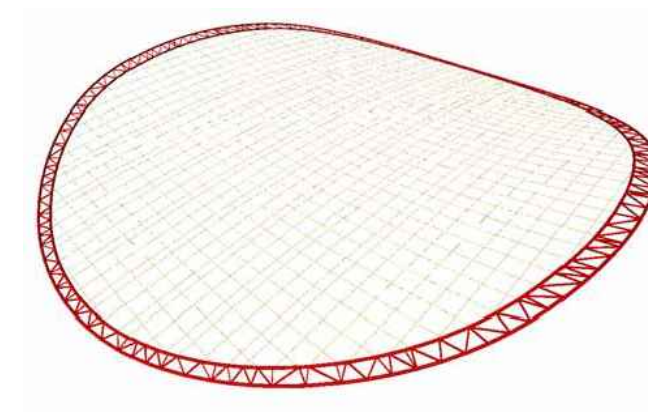
### ANILLO DE COMPRESIÓN

Los cables de la cubierta se tensan contra un anillo perimetral correspondiente a la coronación de los muros del pabellón. Este anillo tiene varios propósitos.

- Proporciona una reacción a la tensión de los cables.
- Transfiere las fuerzas del cable a las armaduras de los nervios adyacentes.
- Proporciona un miembro de compresión perimetral que lleva la proporción correspondiente a las altas fuerzas de tracción de los cables (equilibrio)
- Soporta los paneles de cubierta que se apoyan directamente sobre el (perímetro de la cubierta)
- Soporta y da espacio al canal perimetral de evacuación de aguas pluviales.
- Proporciona un soporte para la pasarela perimetral temporal necesaria en todo el perímetro para la fase de ejecución.
- También proporciona las fuerzas de reacción frente al proceso de tensión de la cubierta durante la construcción.

El anillo consiste en un par de perfiles tubulares (457 CHS), paralelos, atados mediante una red de perfiles CHS más pequeños, conformando una cercha tridimensional, en la que la distancia entre los dos perfiles principales, varía en función de la geometría del perímetro y la orientación de los soportes.

La disposición de los perfiles secundarios se rige por la necesidad de limitar las tensiones secundarias y proporcionar soporte local a las piezas de coronación de la cubierta, situados directamente sobre el mismo anillo. El ancho del anillo varía entre los 4,6m y los 4,8m según la geometría de la parte superior.



Esquema anillo de compresión - retícula cableada.



Velodromo Londres. Izado de cassettes de madera.



Nodo de acero galvanizado.



Detalle composición cubierta.



Nudos perimetrales. Cable empotrado.

## SOPORTE DEL ANILLO DE COMPRESIÓN

El anillo de compresión se soporta con una estructura formada por 28 nervios emparejados dos a dos entre sí, dispuestos radialmente, en forma de óvalo, en la parte superior del muro. El peso de cada pieza de nervio varía entre las 2 y las 20 toneladas. Cumplen con los siguientes propósitos:

- Soportan el anillo de compresión
- Absorben la mayor parte de los esfuerzos horizontales de los cables.
- Soportan el revestimiento perimetral.

Estos soportes o nervios (que se muestran en amarillo en la imagen de la derecha) se conforman generalmente de perfiles UPN y están completamente soldados.

Estos se soportan por pares de columnas de acero que se asientan en la parte superior de los soportes de hormigón armado (nivel +17,13m). Toda la estructura metálica que componen estos soportes es visible para los espectadores.

## ARRIOSTRAMIENTOS

Se proporcionan elementos de arriostramiento diagonales entre las armaduras de los nervios o costillas explicados anteriormente. Estos proporcionan una rigidez lateral al sistema, pero también contribuyen a distribuir las cargas horizontales en los soportes de hormigón armado.

## SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO

Los soportes de hormigón armado son los que transmiten todas las fuerzas desde el anillo de compresión y sus soportes hasta los cimientos. Asumen también las cargas de los distintos niveles de gradas y pasos a lo largo del pabellón. Se elevan desde la cimentación hasta la parte inferior de las costillas, a una altura de 17,13m por encima del terreno.

Como las costillas metálicas, los soportes de hormigón armado están pareados dos a dos, formando 14 C estructurales. Hay dos tamaños de C:

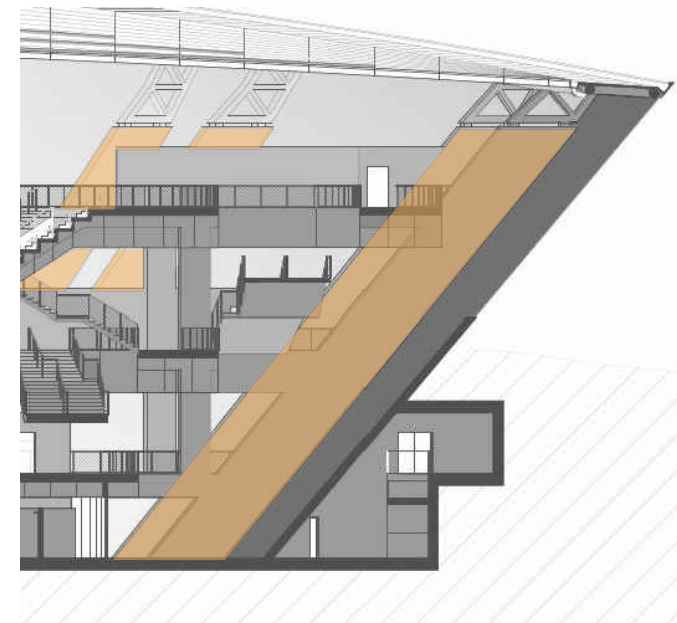
- Las 3 principales, con una abertura de 9°. Las alas miden 3855mmx500mm y están unidas por un alma de longitud variable (crece a medida que aumenta la altura) de 500mm de espesor.
- Las 11 secundarias, con una abertura de 4,5°. Sus alas y su alma tienen las mismas dimensiones que las principales.

Al igual que las costillas superiores, los soportes de hormigón armado quedan vistos por lo que todos tienen un acabado de alta calidad.

Algunos de estos muros requieren de un postesado para transferir las cargas de la tracción directamente desde la armadura hasta los cimientos.



Esquema estructural. Anillo de compresión - costillas metálicas - arriostramientos.



Soportes de hormigón armado.



Velódromo Londres. Detalle anillo de compresión.

## 1.2. ESTRUCTURA SECUNDARIA Y CIMENTACIÓN

### FORJADOS INTERMEDIOS (PASARELAS Y ACCESOS)

Estos forjados tienen un espesor de 450mm, con un acabado plano tanto en la superficie superior como en la inferior, con un alto nivel de calidad. Son forjados aligerados a partir del sistema *BubbleDeck*. Las losas contienen juntas de dilatación para limitar los movimientos por efectos térmicos.

### PILARES Y VIGAS SECUNDARIAS

La estructura que soporta tanto los forjados y pasarelas intermedias como el graderío es de hormigón armado in situ. Si bien el graderío reposa exclusivamente sobre la estructura secundaria, si que hay ciertos sectores del forjado aligerado que reposan sobre ambas estructuras.

### CIMENTACIÓN Y CABEZA DE PILOTES

Los grandes esfuerzos que se generan desde la cubierta, transferidos a través de los soportes radiales hasta la cimentación, son absorbidos por el terreno a través de esta. El equilibrio entre la tracción y el propio vuelco de los soportes (peso propio) minimiza los momentos en el punto de la cimentación. Las grandes tensiones de los soportes de hormigón armado se estabilizan en las cabezas de los pilotes, que variarán sus dimensiones en función de los esfuerzos que asuman.

### PILOTES

Dadas las cargas relativamente grandes involucradas en la estructura será necesario emplear pilotes. Además, en la zona interior, se acumulan las cargas de la propia pista, las losas de paso, graderíos... Por ello se deben limitar los asentamientos diferenciales.

### GRADERÍO

Los graderíos están formados por piezas de hormigón prefabricado con sección en L. Se apoyan directamente sobre vigas inclinadas de hormigón armado que descansan sobre pilares secundarios. Tienen una sección de 150mm de espesor.

### ESCALERAS

Las escaleras de comunicación vertical están formadas por losas de hormigón armado que descansan directamente sobre los forjados. Tienen una sección importante al salvar grandes distancias, tanto en planta como en altura.

### MUROS DE CONTENCIÓN

Tanto la planta técnica como el sótano y la planta baja se encuentran bajo rasante, al estar el recinto enterrado dentro de una ladera. Los muros de hormigón armado perimetrales emplean una mezcla especial resistente al agua y actúan como muros de contención, tanto los inclinados como los verticales.

### LOSA DE LA PLANTA INFERIOR

La losa inferior se extiende a lo largo de todo el perímetro de la planta sótano en toda la planta técnica con un espesor de 250mm. Tiene en cuenta todos los pasos de instalaciones para recolección de aguas y otros sistemas y contará con un reguesado en las zonas sobre las que haya que colocar paramentos.

### TERRAPLENES

Los terraplenes ayudan a minimizar el efecto vuelco de los grandes soportes de hormigón armado absorbiendo parte de la carga. Reducen así el esfuerzo directo de los soportes sobre los pilotes y reparten las cargas sobre un volumen mayor de terreno.



## 2. MÉTODO DE CÁLCULO

### BASES DE CÁLCULO Y MÉTODOS EMPLEADOS

El proceso general de cálculo empleado es el de los "Estados Límite", que trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellas situaciones que, de ser superadas, el edificio incumpliría alguno de los requisitos para los que ha sido concebido.

Se han analizado los estados límite últimos (aquellos que constituyen riesgo para las personas) y los estados límite de servicio (aquellos que afectan al confort y bienestar de las personas, al correcto funcionamiento del edificio, a la apariencia de la construcción y/o a la durabilidad de la misma) que se establecen en los distintos Documentos Básicos relativos a la Seguridad Estructural (SE) pertenecientes al CTE.

Las exigencias relativas a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y a la aptitud al servicio (incluyendo la durabilidad) son las establecidas en el Documento Básico DB SE. En el caso de los elementos de hormigón armado o pretensado, prevalecen las exigencias establecidas en la Instrucción EHE-08 en aquellos aspectos en los que puedan existir discrepancias entre ambos documentos normativos.

La verificación de los distintos estados límite se ha llevado a cabo comparando los efectos de las acciones con las respuestas de la estructura, de acuerdo con el formato basado en "coeficientes parciales", según el cual los efectos de cálculo de las acciones se obtienen multiplicando sus valores característicos por los distintos coeficientes parciales que les corresponden según su naturaleza, y las resistencias de cálculo de los materiales se obtienen dividiendo sus valores característicos por los coeficientes parciales que los distintos DB e instrucciones específicas les asignan.

Los valores de las acciones consideradas, las combinaciones efectuadas y los coeficientes parciales de seguridad aplicados se incluyen en el Anejo de esta Memoria titulado "Acciones adoptadas en el cálculo". En el caso de los elementos estructurales de hormigón, dado que están regulados por la Instrucción EHE-08, tanto los coeficientes parciales de seguridad de las acciones como de los materiales (acero y hormigón) se indican en el cuadro de características de este material estructural.

Las comprobaciones efectuadas para garantizar la seguridad estructural de acuerdo con el proceso descrito, se han realizado para situaciones persistentes, transitorias y accidentales, y se han llevado a cabo mediante cálculo.

### CÁLCULOS CON ORDENADOR

El cálculo de la estructura se realiza a través del programa Architrave, que permite la modelización de la estructura a través de entidades de AutoCAD tales como líneas, polilíneas y caras3D, que definen barras (vigas, viguetas, pilares...), y áreas de reparto (forjados), asignando los materiales y secciones de todos los elementos. Las cargas lineales correspondientes a cerramientos y compartimentación se modelan como cargas lineales sobre las barras de la estructura.

El programa también permite asignar las cargas correspondientes a peso propio, uso, viento, nieve, sismo, etc., de forma lineal o superficial sobre el modelo de la estructura.

Una vez modelizado en ArchitraveDiseño, ArchitraveCálculo permite calcular la estructura obteniendo información de esfuerzos, tensiones y desplazamientos de la estructura; y facilita el dimensionado y la generación de los planos necesarios de cada elemento estructural.

### ESTADOS LÍMITE ÚLTIMO

Según el apartado 4.2.2 del CTE DB Se, el valor de cálculo de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria se determina mediante la combinación de acciones a partir de la expresión:

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

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma \cdot P$ );
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ( $\gamma_Q \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis

El resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ( $\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$ ).

### ESTADOS LÍMITE SERVICIO

Según el apartado 4.3.2 del CTE DB SE, la combinación de acciones característica se determina a partir de la expresión:

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

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico ( $G_k$ ).
- Una acción variable cualquiera, en valor característico ( $Q_k$ ).
- El resto de las acciones variables, en valor de combinación ( $\psi_0 \cdot Q_k$ )

## BASES DE CÁLCULO Y MÉTODOS EMPLEADOS

- Según el apartado 4.3.2 del CTE DB SE, la combinación de acciones casi permanente se determina a partir de la expresión:

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

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico ( $G_k$ ).
- Todas las acciones variables, en valor casi permanente ( $\psi_2 \cdot Q_k$ ).

La obtención de los esfuerzos se hará de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir, admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Los valores de los coeficientes de seguridad  $\gamma$ , se establecen en la tabla 4.1 del CTE DB SE para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente. Los valores de los coeficientes de simultaneidad, as, se establecen en la tabla 4.2 del CTE DB SE.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aún dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones

Tipo de verificación <sup>(1)</sup>	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, 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
		desestabilizadora	estabilizadora
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, 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

<sup>(1)</sup> Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

<sup>(1)</sup> En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

### 3. EVALUACIÓN DE CARGAS

#### 3.1. ACCIONES PERMANENTES

##### PESO PROPIO

- Forjado: Se dispone un forjado bidireccional aligerado de hormigón armado, sistema "BubbleDeck" de 45cm de espesor en todas las plantas. Se estima un peso propio de 4,5 kN/m<sup>2</sup>.
- En la cubierta se estima un peso propio de los cassettes de 0,8 kN/m<sup>2</sup> y un peso propio de los paneles sandwich de 0,15 kN/m<sup>2</sup>.
- El peso propio de las gradas prefabricadas es de 3,2 kN/m<sup>2</sup>.

##### CARGAS MUERTAS PERMANENTES (CMP)

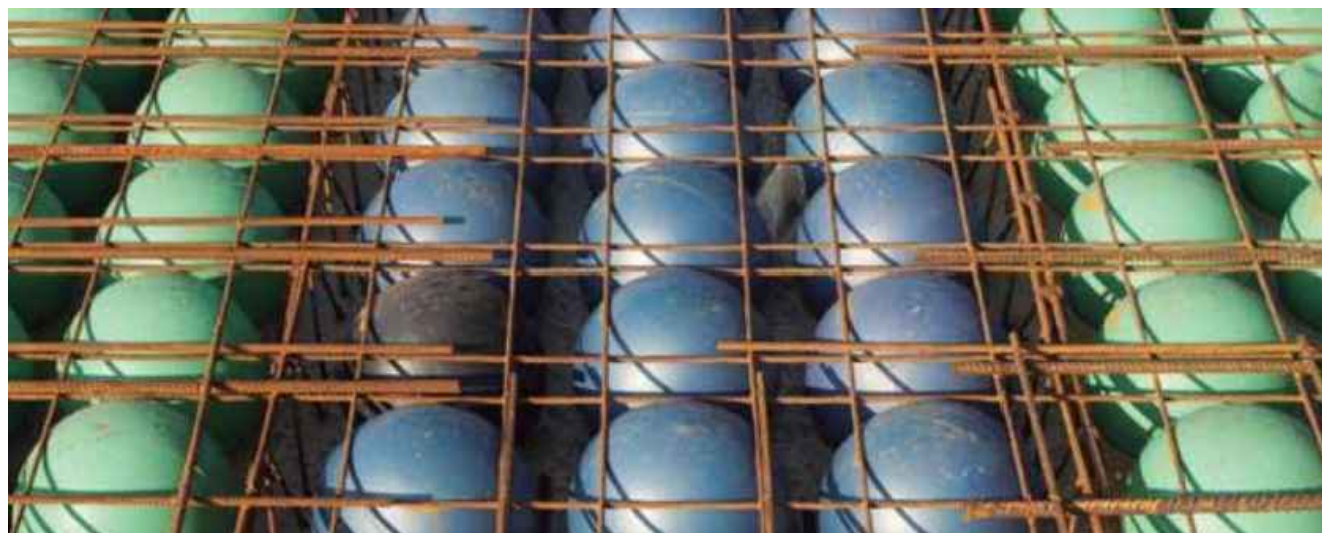
- Suelo: Para el suelo se ha optado por un vinílico acústico continuo cuyo peso, contando material de agarre, se estima en 0,5 kN/m<sup>2</sup>.
- Falso Techo: Se emplea un falso techo de placa de yeso cuyo peso se estima en 0,2 kN/m<sup>2</sup>.
- Instalaciones: Al funcionar el falso techo como plénium, gran parte de las instalaciones discurren por su interior por lo que se estima una carga de 1kN/m<sup>2</sup> respecto a las instalaciones.
- Tabiquería: Se estima una sobrecarga aproximada de 2kN/m para las particiones de los servicios superiores así como de las particiones del sótano.



Cassettes cubierta



Izado gradas prefabricadas



Sistema BubbleDeck

### 3.2. ACCIONES VARIABLES

#### SOBRECARGA DE USO

Se trata de un edificio cuyo uso principal es el deportivo por lo que responde a un uso C5 (Zonas de aglomeración, estadios). Se aplica una sobrecarga de uso de 5 kN/m<sup>2</sup>. Para la cubierta se estima una sobrecarga de uso de 0,4 kN/m<sup>2</sup>.

Si bien el proyecto contempla otros espacios secundarios con un uso diferente como almacenaje, locales comerciales, etc. son espacios insignificantes y que a la hora del cálculo no afectan considerablemente el resultado final.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(6)</sup>	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
				0	2

#### NIEVE

Según el CTE DB SE AE en su apartado 3.5, la sobrecarga correspondiente a la acción de la nieve se puede obtener a partir de la tabla 3.8 teniendo en cuenta que las cubiertas se pueden considerar horizontales (coeficiente de forma = 1). Para la ciudad de Valencia resulta un valor de 0,2 kN/m<sup>2</sup>.

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s <sub>k</sub> kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	s <sub>k</sub> kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	s <sub>k</sub> kN/m <sup>2</sup>
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebastián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	0,5	Sevilla	10	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,4	Málaga	0	0,2	Teruel	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / Ourense	130	0,4	Valencia/València	0	0,2
Córdoba	100	0,6	Oviedo	230	0,5	Valladolid	690	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,2	Palencia	740	0,4	Vitoria / Gasteiz	520	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	650	0,4
Gerona / Girona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

#### VIENTO

Según el CTE DB SE AE en su apartado 3.3, la distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

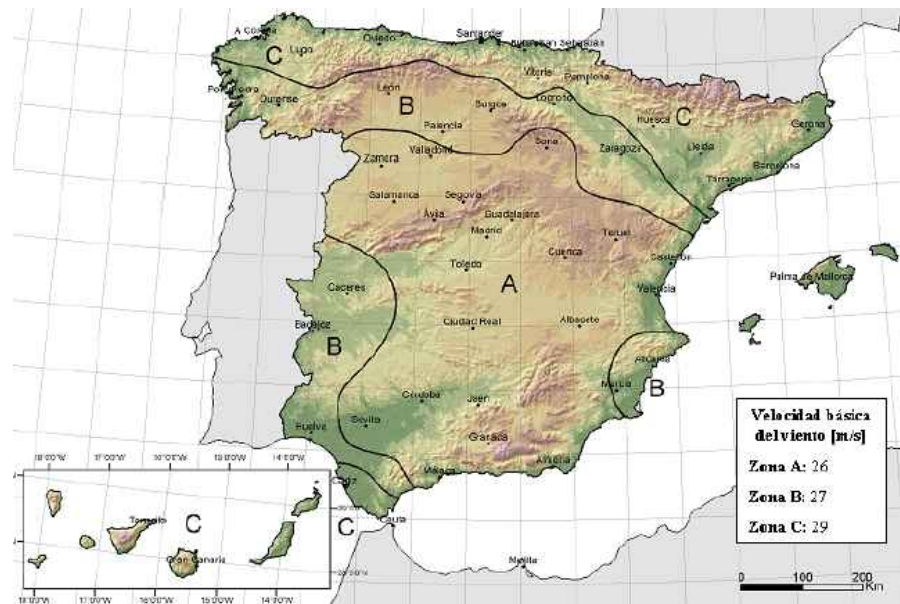
La acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática q<sub>e</sub> puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

siendo:

- q<sub>b</sub> la presión dinámica del viento.
- c<sub>e</sub> el coeficiente de exposición.
- c<sub>p</sub> el coeficiente eólico o de presión.

La presión dinámica  $q_b$  según el anejo D del CTE DB SE AE puede adoptarse de forma simplificada como 0,42 kN/m<sup>2</sup> para la ciudad de Valencia (zona A).



Según la tabla 3.4 del apartado 3.3.3 del CTE DB SE AE, para un grado de aspereza IV (zona urbana) y una altura máxima del edificio de 30m se establece el valor del coeficiente de exposición en  $c_e=2,6$ .

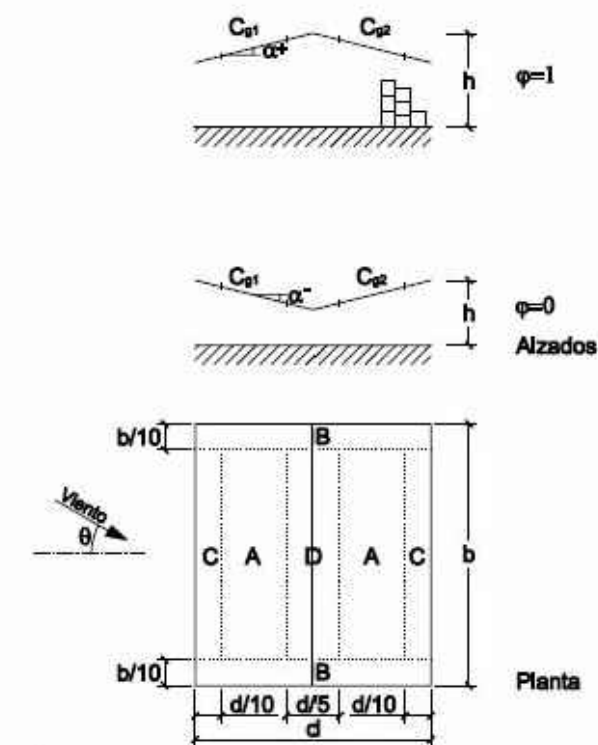
Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición  $c_e$

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	8	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,8	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,8
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Según el apartado 3.3.5 del CTE DB SE AE, "Cuando en al menos dos de los lados del edificio (fachadas o cubiertas) el área total de los huecos exceda el 30% del área total del lado considerado, la acción del viento se determina considerando la estructura como una marquesina o una pared libre."

Será aplicable este punto de la norma ya que la parte superior del edificio (la que queda por encima de los terraplenes) está resuelta con una malla de acero con un porcentaje de huecos del 44%. Por lo tanto se desprecia la acción del viento en el plano horizontal (sobre las fachadas).

Se calcula a continuación la presión y la succión del viento en la cubierta. Para ello se recurre al anejo D.3 tabla D.11 "Marquesinas a dos aguas".



Como se va a trabajar sobre el pórtico representativo de la sección longitudinal, la pendiente de la cubierta que se va a adoptar va a ser  $-5^\circ$ . Además se va a tomar un factor de obstrucción entre 0 y 1. Los coeficientes de presión y las cargas correspondientes son los siguientes:

A: 0,5	B: 1,5	C: 0,8	D: 0,8
A: 0,55 kN/m <sup>2</sup>	1,64 kN/m <sup>2</sup>	0,87 kN/m <sup>2</sup>	0,87 kN/m <sup>2</sup>

## ACCIONES TÉRMICAS

Debido a que el edificio supera los 40m de longitud en todos sus ejes, y puesto que no se han previsto juntas de dilatación, a efectos de cálculo se tendrán en cuenta las acciones térmicas. Se adopta un salto de temperatura para contracción y otro para dilatación que afectará a la estructura obteniendo valores del anejo E - Datos climáticos del DB SE-AE.

### 3.4.2 Cálculo de la acción térmica

- 1 Los efectos globales de la acción térmica pueden obtenerse a partir de la variación de temperatura media de los elementos estructurales, en general, separadamente para los efectos de verano, dilatación, y de invierno, contracción, a partir de una temperatura de referencia, cuando se construyó el elemento y que puede tomarse como la media anual del emplazamiento o 10°C.
- 2 Las temperaturas ambiente extremas de verano y de invierno pueden obtenerse del Anejo E.
- 3 Para elementos expuestos a la intemperie, como temperatura mínima se adoptará la extrema del ambiente. Como temperatura máxima en verano se adoptará la extrema del ambiente incrementada en la procedente del efecto de la radiación solar, según la tabla 3.7

Tabla 3.7 Incremento de temperatura debido a la radiación solar

Orientación de la superficie	Color de la superficie		
	Muy claro	Claro	Oscuro
Norte y Este	0 °C	2 °C	4 °C
Sur y Oeste	18 °C	30 °C	42 °C

- 4 Como temperatura de los elementos protegidos en el interior del edificio puede tomarse, durante todo el año, una temperatura de 20°C.
- 5 Como temperatura de los elementos de la envolvente no directamente expuestos a la intemperie se puede adoptar la media entre las de los dos casos anteriores.

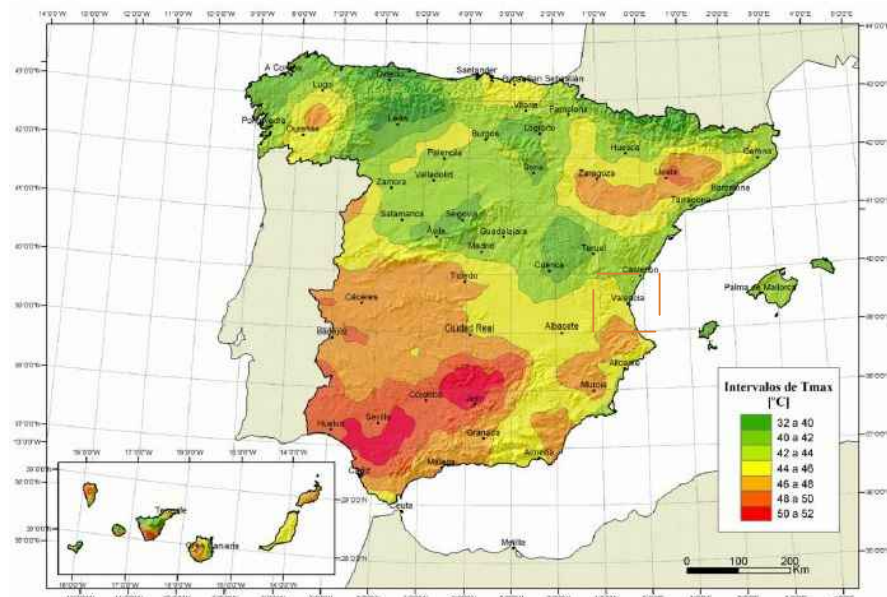


Figura E.1 Isotermas de la temperatura anual máxima del aire ( $T_{max}$  en °C)

Tabla E.1 Temperatura mínima del aire exterior (°C)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	-7	-11	-11	-6	-5	-6	6
200	-10	-13	-12	-8	-8	-8	5
400	-12	-15	-14	-10	-11	-9	3
600	-15	-16	-15	-12	-14	-11	2
800	-18	-18	-17	-14	-17	-13	0
1.000	-20	-20	-19	-16	-20	-14	-2
1.200	-23	-21	-20	-18	-23	-16	-3
1.400	-26	-23	-22	-20	-26	-17	-5
1.600	-28	-25	-23	-22	-29	-19	-7
1.800	-31	-26	-25	-24	-32	-21	-8
2.000	-33	-28	-27	-26	-35	-22	-10



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

La dilatación en verano se produce a partir del salto térmico de 10°C a 44°C. Es decir, 34°C  
 La dilatación en invierno se produce a partir del salto térmico de 10°C a -5°C. Es decir, 15°C.  
 Se aplica un salto térmico de 34°C para el cálculo.

## 4. CÁLCULO ESTRUCTURAL

### 4.1. INTRODUCCIÓN

#### HIPÓTESIS DE CARGA

Hipótesis 1. Permanentes - Peso Propio	HIP01
Hipótesis 2. Sobrecargas de uso	HIP02
Hipótesis 3. Nieve	HIP03
Hipótesis 4. Viento	HIP04
Hipótesis 5. Acciones Térmicas	HIP05

#### Coeficientes de seguridad

##### Coeficientes Parciales

Cargas Permanentes:  $\gamma_g = 1,35$

Cargas Variables:  $\gamma_q = 1,50$

##### Valores de simultaneidad

Sobrecargas de uso:  $\psi_0 = 1,35$        $\psi_1 = 0,7$        $\psi_2 = 0,6$

Nieve en altitudes <1000m:  $\psi_0 = 0,5$        $\psi_1 = 0,2$        $\psi_2 = 0$

Viento:  $\psi_0 = 0,6$        $\psi_1 = 0,5$        $\psi_2 = 0$

#### Listado de combinaciones de hipótesis

##### ELU

ELU 01 – Resistencia, Persistente: Gravitatoria Uso

Factores de carga:  $(1,35 \times \text{HIP01}) + (1,50 \times \text{HIP02}) + (0,75 \times \text{HIP03})$

ELU 02 – Resistencia, Persistente: Gravitatoria Nieve

Factores de carga:  $(1,35 \times \text{HIP01}) + (1,50 \times \text{HIP03}) + (1,05 \times \text{HIP02})$

ELU 03 – Resistencia, Persistente: Uso

Factores de carga:  $(1,35 \times \text{HIP01}) + (1,50 \times \text{HIP02}) + (0,75 \times \text{HIP03}) + (0,90 \times \text{HIP04}) + (0,90 \times \text{HIP05})$

ELU 04 – Resistencia, Persistente: Nieve

Factores de carga:  $(1,35 \times \text{HIP01}) + (1,50 \times \text{HIP03}) + (1,05 \times \text{HIP02}) + (0,90 \times \text{HIP04}) + (0,90 \times \text{HIP05})$

ELU 05 – Resistencia, Persistente: Viento

Factores de carga:  $(1,35 \times \text{HIP01}) + (1,50 \times \text{HIP04}) + (1,05 \times \text{HIP02}) + (0,75 \times \text{HIP03}) + (0,90 \times \text{HIP05})$

ELU 06 – Resistencia, Persistente: HIP05

Factores de carga:  $(1,35 \times \text{HIP01}) + (1,50 \times \text{HIP05}) + (1,05 \times \text{HIP02}) + (0,75 \times \text{HIP03}) + (0,90 \times \text{HIP04})$

##### ELS

ELS 01 – Característica: Gravitatoria Uso

Factores de carga:  $(1,00 \times \text{HIP01}) + (1,00 \times \text{HIP02}) + (0,50 \times \text{HIP03})$

ELS 02 – Característica: Gravitatoria Nieve

Factores de carga:  $(1,00 \times \text{HIP01}) + (1,00 \times \text{HIP03}) + (0,70 \times \text{HIP02})$

ELS 03 – Característica: Uso

Factores de carga:  $(1,00 \times \text{HIP01}) + (1,00 \times \text{HIP02}) + (0,50 \times \text{HIP03}) + (0,60 \times \text{HIP04}) + (0,60 \times \text{HIP05})$

ELS 04 – Característica: Nieve

Factores de carga:  $(1,00 \times \text{HIP01}) + (1,00 \times \text{HIP03}) + (0,70 \times \text{HIP02}) + (0,60 \times \text{HIP04}) + (0,60 \times \text{HIP05})$

ELS 05 – Característica: Viento

Factores de carga:  $(1,00 \times \text{HIP01}) + (1,00 \times \text{HIP04}) + (0,70 \times \text{HIP02}) + (0,50 \times \text{HIP03}) + (0,60 \times \text{HIP05})$

ELS 06 – Característica: HIP05

Factores de carga:  $(1,00 \times \text{HIP01}) + (1,00 \times \text{HIP05}) + (0,70 \times \text{HIP02}) + (0,50 \times \text{HIP03}) + (0,60 \times \text{HIP04})$

ELS 07 – Frecuente: Uso

Factores de carga:  $(1,00 \times \text{HIP01}) + (0,50 \times \text{HIP02})$

ELS 08 – Frecuente: Nieve

Factores de carga:  $(1,00 \times \text{HIP01}) + (0,20 \times \text{HIP03}) + (0,30 \times \text{HIP02})$

ELS 09 – Frecuente: Viento

Factores de carga:  $(1,00 \times \text{HIP01}) + (0,50 \times \text{HIP04}) + (0,30 \times \text{HIP02})$

ELS 10 – Frecuente: HIP05

Factores de carga:  $(1,00 \times \text{HIP01}) + (0,50 \times \text{HIP05}) + (0,30 \times \text{HIP02})$

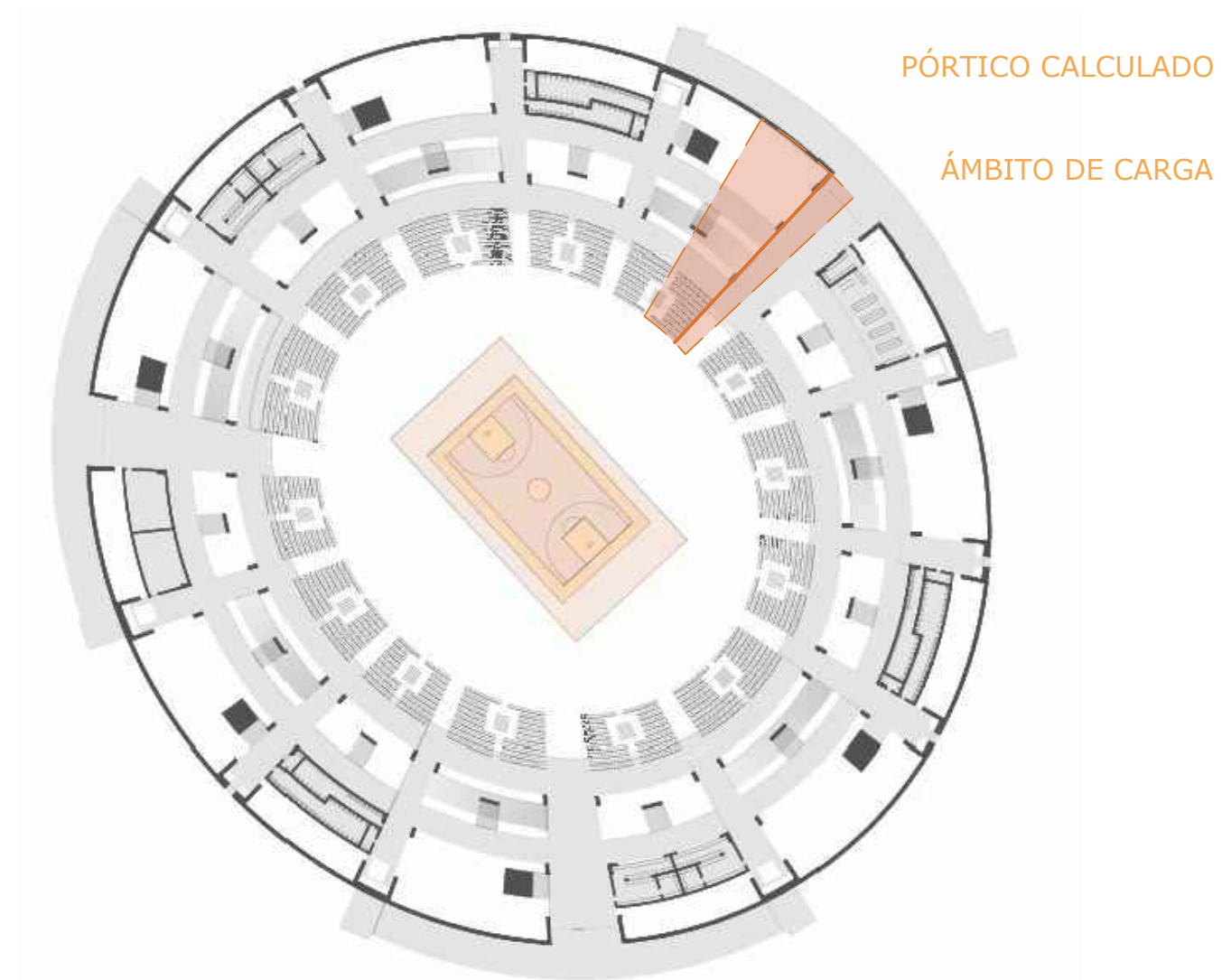
ELS 11 – Casi Permanente

Factores de carga:  $(1,00 \times \text{HIP01}) + (0,30 \times \text{HIP02})$

## MODELO EN CAD

Para el modelo de cálculo, dada la complejidad del conjunto, se ha optado por realizar el cálculo de un pórtico, el más desfavorable, de los 28 que componen la estructura.

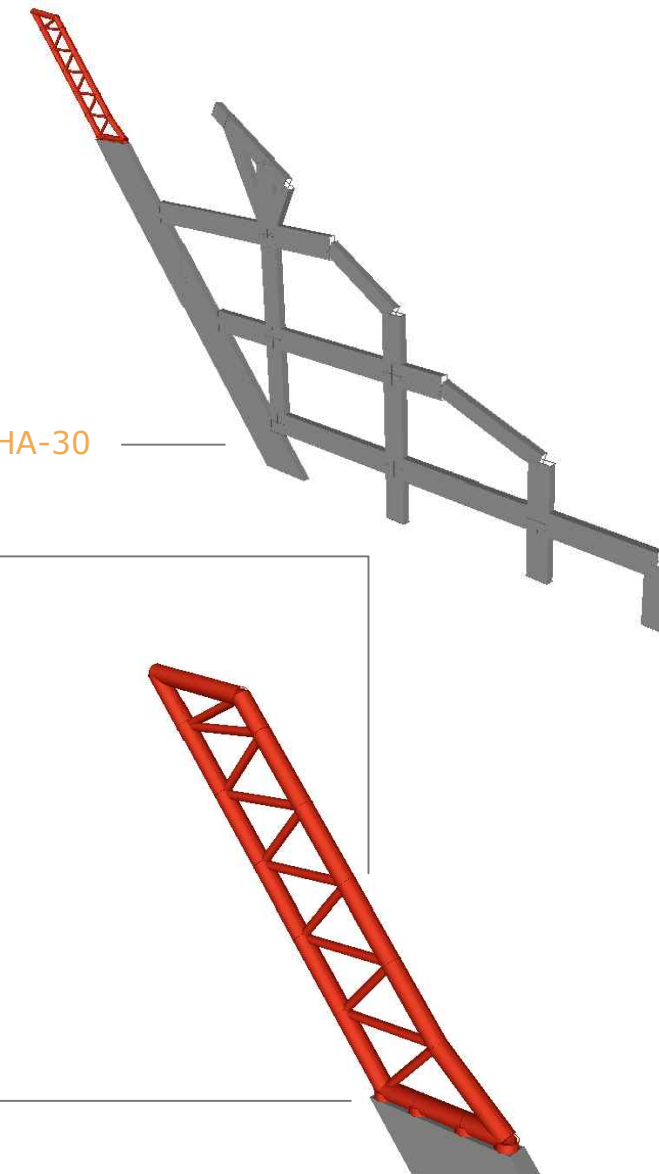
Las dimensiones de la cercha superior así como la luz del vano más cercano a la pista de juego son las más grandes de entre todos los pórticos del arena. Además, la luz desde el centro de la cubierta hasta el nexo de unión de los tirantes es la más grande de todas. Por todo ello se ha escogido el pórtico inferior para realizar el cálculo.



HORMIGÓN ARMADO HA-30

ACERO S-275

ACERO S-335



Se genera un modelo 2D del pórtico a partir de líneas para pilares, vigas y cerchas. Es importante la diferenciación por capas y colores de los distintos elementos para la correcta aplicación de los materiales. Se construye además el muro de carga de los soportes principales con mallas 2D, asignándole las características adecuadas.

Se introducen por último las cargas, las hipótesis de cálculo, en capas diferenciadas y correctamente distribuidas. Se exporta el modelo a Architrave y se generan los resultados siguientes.

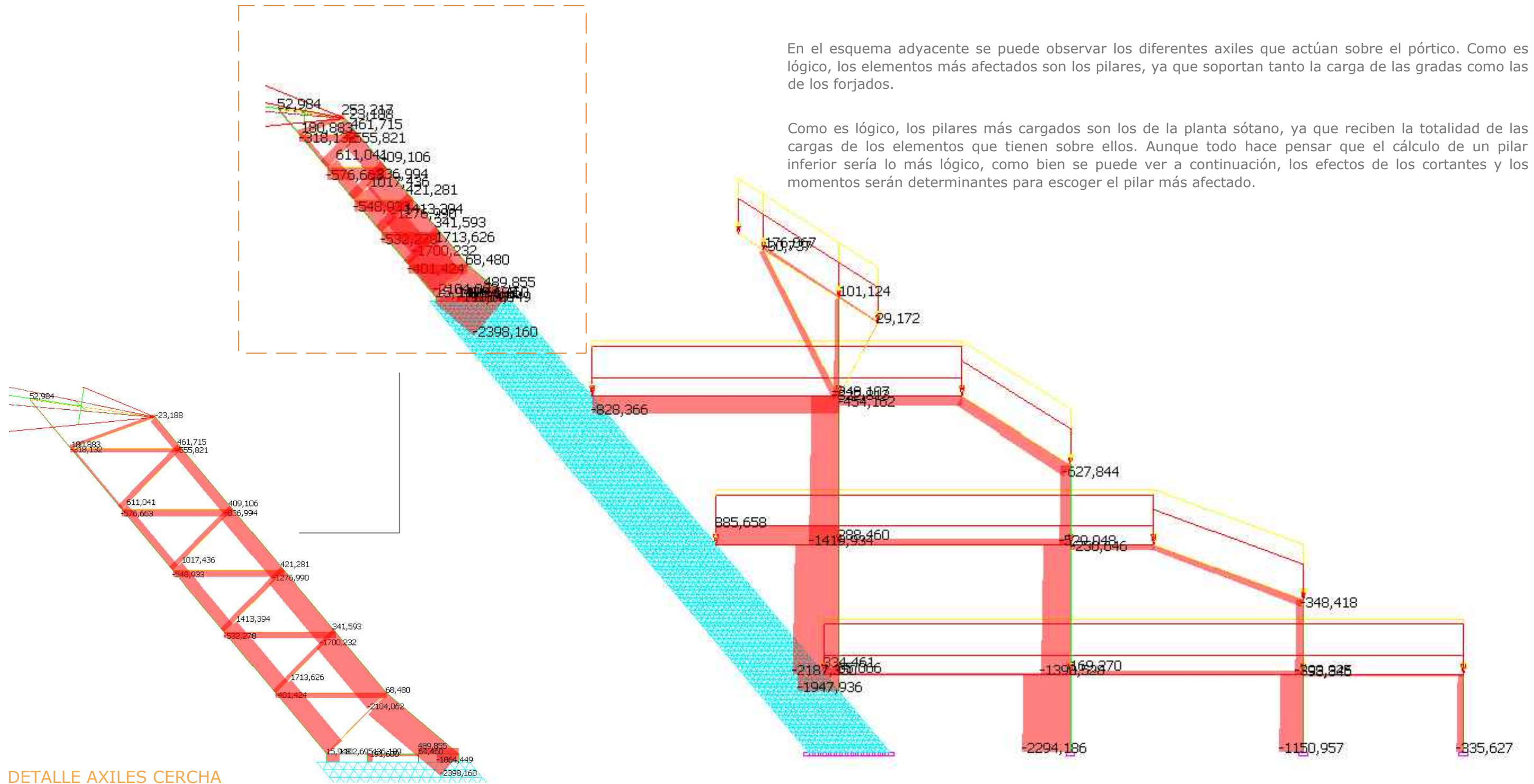


## 4.2. RESULTADOS

### AXILES

En el esquema adyacente se puede observar los diferentes axiles que actúan sobre el pórtico. Como es lógico, los elementos más afectados son los pilares, ya que soportan tanto la carga de las gradas como las de los forjados.

Como es lógico, los pilares más cargados son los de la planta sótano, ya que reciben la totalidad de las cargas de los elementos que tienen sobre ellos. Aunque todo hace pensar que el cálculo de un pilar inferior sería lo más lógico, como bien se puede ver a continuación, los efectos de los cortantes y los momentos serán determinantes para escoger el pilar más afectado.

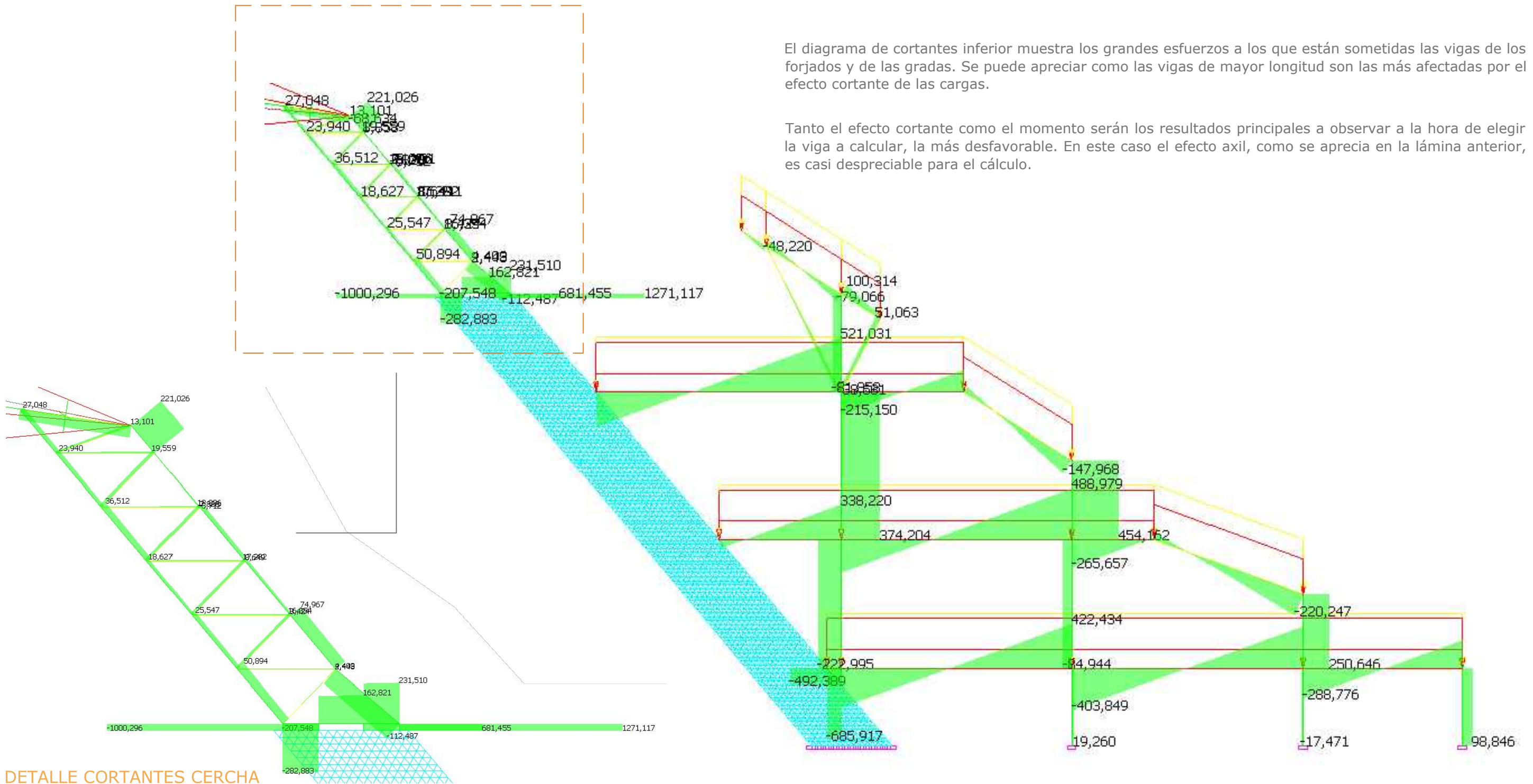


DETALLE AXILES CERCHA

## CORTANTES

El diagrama de cortantes inferior muestra los grandes esfuerzos a los que están sometidas las vigas de los forjados y de las gradas. Se puede apreciar como las vigas de mayor longitud son las más afectadas por el efecto cortante de las cargas.

Tanto el efecto cortante como el momento serán los resultados principales a observar a la hora de elegir la viga a calcular, la más desfavorable. En este caso el efecto axial, como se aprecia en la lámina anterior, es casi despreciable para el cálculo.

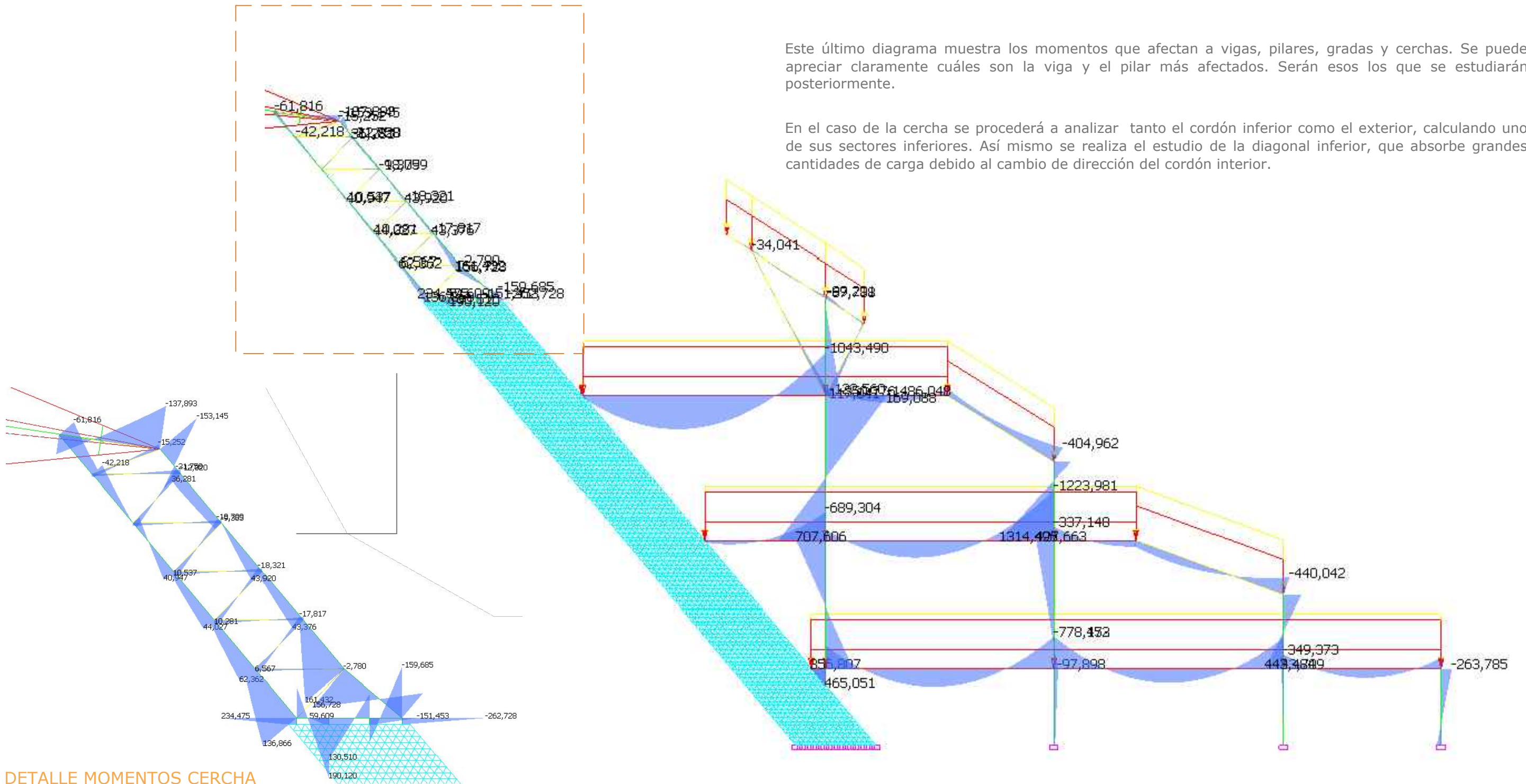


DETALLE CORTANTES CERCHA

## MOMENTOS

Este último diagrama muestra los momentos que afectan a vigas, pilares, gradas y cerchas. Se puede apreciar claramente cuáles son la viga y el pilar más afectados. Serán esos los que se estudiarán posteriormente.

En el caso de la cercha se procederá a analizar tanto el cordón inferior como el exterior, calculando uno de sus sectores inferiores. Así mismo se realiza el estudio de la diagonal inferior, que absorbe grandes cantidades de carga debido al cambio de dirección del cordón interior.

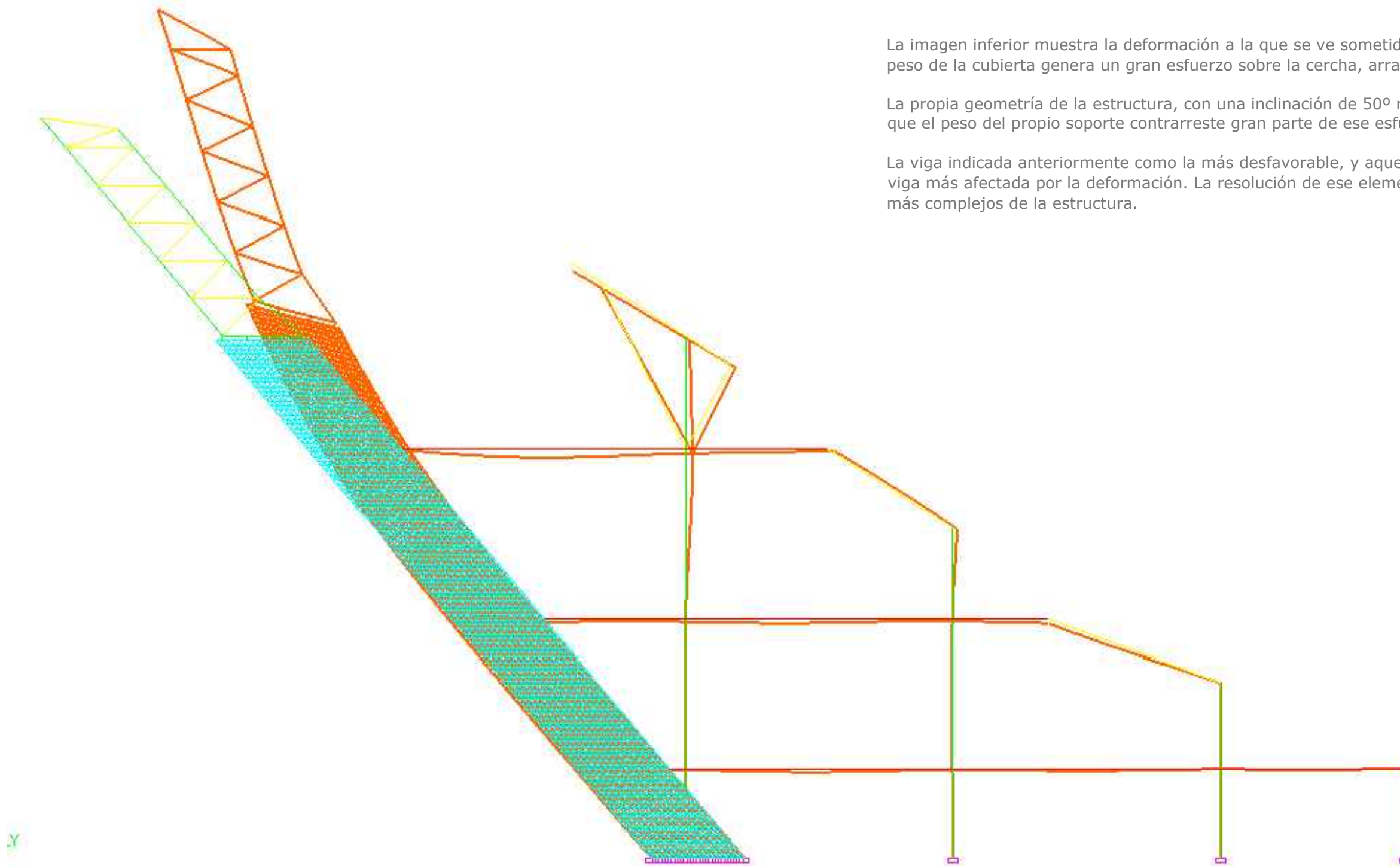


## DEFORMADA

La imagen inferior muestra la deformación a la que se ve sometida la estructura ampliada 100 veces. El peso de la cubierta genera un gran esfuerzo sobre la cercha, arrastrándola hacia el centro del pabellón.

La propia geometría de la estructura, con una inclinación de  $50^\circ$  respecto a la horizontal del suelo, causa que el peso del propio soporte contrarreste gran parte de ese esfuerzo, generando un equilibrio.

La viga indicada anteriormente como la más desfavorable, y aquella que se va a calcular, es además, la viga más afectada por la deformación. La resolución de ese elemento será, sin lugar a duda, uno de los más complejos de la estructura.



### 4.3. DIMENSIONADO

#### VIGA DE FORJADO Y VIGA DE GRADA

#### VIGA DE FORJADO

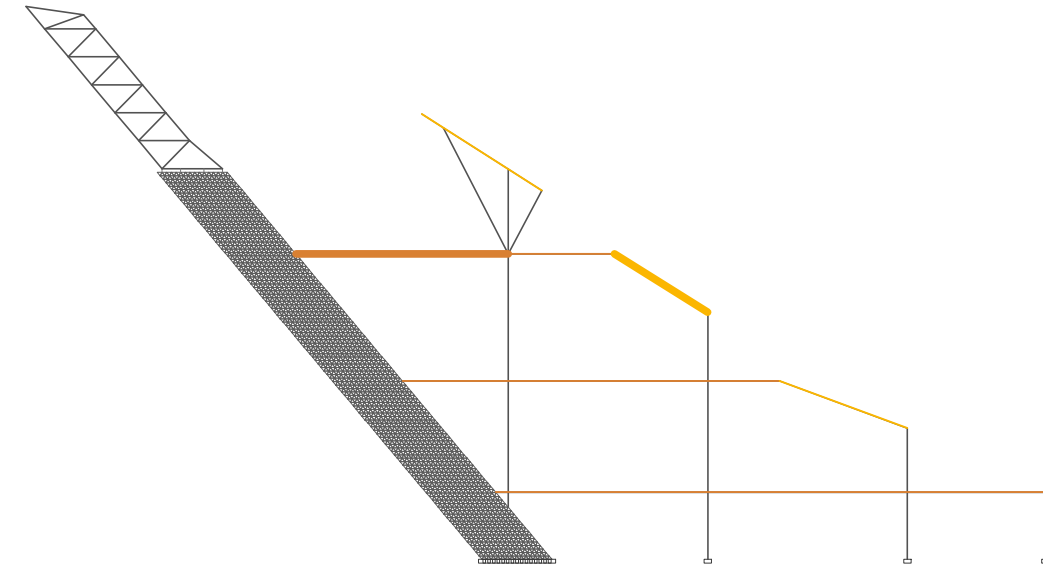
Se procede a dimensionar la viga larga del tercer forjado. Tal y como se ha visto en las imágenes anteriores, es la más desfavorable por lo que se supone el cumplimiento del resto con el cumplimiento de esta. El predimensionado de la viga fue de 500x1000 mm (ancho por canto). Dadas las grandes cargas este valor fue insuficiente por lo que se tomó la decisión de aumentarlo hasta 500x1500 mm.

La flexión en el centro de vano es, sin lugar a dudas, el mayor condicionante. Los refuerzos en la cara inferior de la viga son necesarios para el cumplimiento de la normativa. Tal y como se puede apreciar, dadas las dimensiones del elemento estructural, se emplean armados superiores a lo normal, con redondos del 20 y superiores.

#### VIGA DE GRADA

El predimensionado de la viga de las gradas planteado (500x1000 mm) ha resultado suficiente una vez analizadas las cargas y los efectos de estas sobre la estructura.

Se emplea hormigón armado HA-30, el mínimo exigido según la normativa en edificios públicos.



#### VIGA DE FORJADO

**Armado de vano**

Montaje: Superior: 4 Ø 12, Inferior: 6 Ø 20, Piel: 3 Ø 10

**CORTANTES (kN)**

Vu2: 945.54	Vu1: 4365.00	Vu2: 1052.54
Vrd2: 531.79	Vrd1: 1051.65	Vrd2: 807.46

**FLECTORES (m-kN)**

Mu: 280.64	Mu: 1817.16
Md: 0.00	Md: 1681.57

**Comprobaciones**

Comprobaciones ELU: **Cumple** Comprobaciones ELS: **Cumple**

Comprobaciones ELU: Flexión: **Cumple**, Torsión: **Cumple**, Cortante: **Cumple**, Separación cercos: **Cumple**, Cabe izquierda: **Cumple**, Cabe derecha: **Cumple**, Cabe vano: **Cumple**, Armadura mínima: **Cumple**

#### VIGA DE GRADA

**Armado de vano**

Montaje: Superior: 4 Ø 20, Inferior: 5 Ø 12, Piel: 3 Ø 10

**CORTANTES (kN)**

Vu2: 399.07	Vu1: 2865.00	Vu2: 373.05
Vrd2: 278.67	Vrd1: 379.39	Vrd2: 96.45

**FLECTORES (m-kN)**

Mu: 1222.99	Mu: 1030.65
Md: 1183.36	Md: 987.98

**Comprobaciones**

Comprobaciones ELU: **Cumple** Comprobaciones ELS: **Cumple**

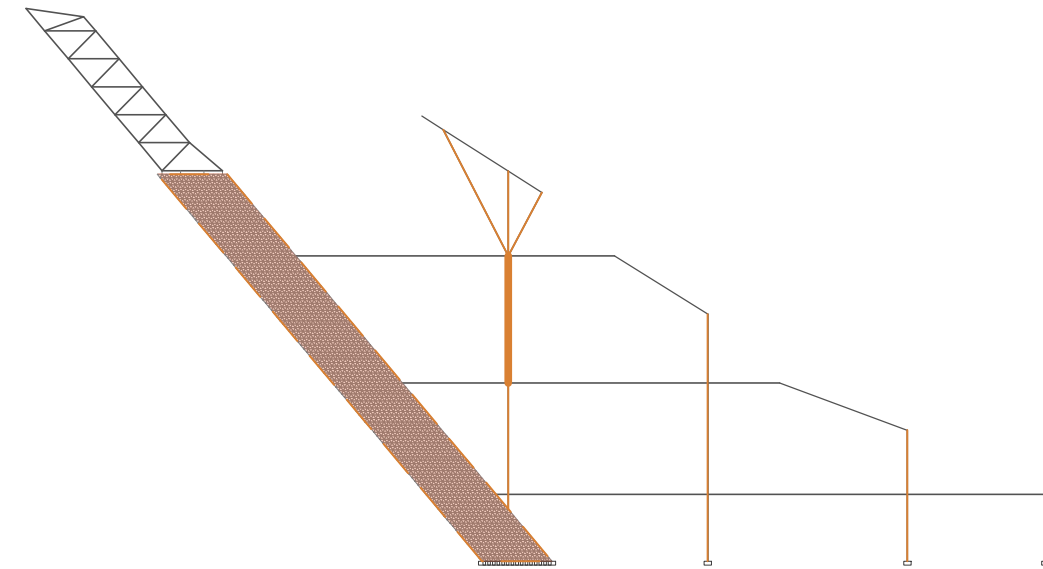
Comprobaciones ELU: Flexión: **Cumple**, Torsión: **Cumple**, Cortante: **Cumple**, Separación cercos: **Cumple**, Cabe izquierda: **Cumple**, Cabe derecha: **Cumple**, Cabe vano: **Cumple**, Armadura mínima: **Cumple**

## PILAR Y SOPORTE DE HORMIGÓN ARMADO

### PILAR

La imagen inferior muestra el dimensionado del pilar indicado en el esquema. Su armado se asimila más al armado de una viga de grandes obras de ingeniería que al de un edificio arquitectónico corriente.

Se emplean grandes armados de 32 mm para contrarrestar los efectos de flexotracción que generan las gradas. Además cobran gran importancia los solapes de las armaduras debido a la longitud de esta viga.



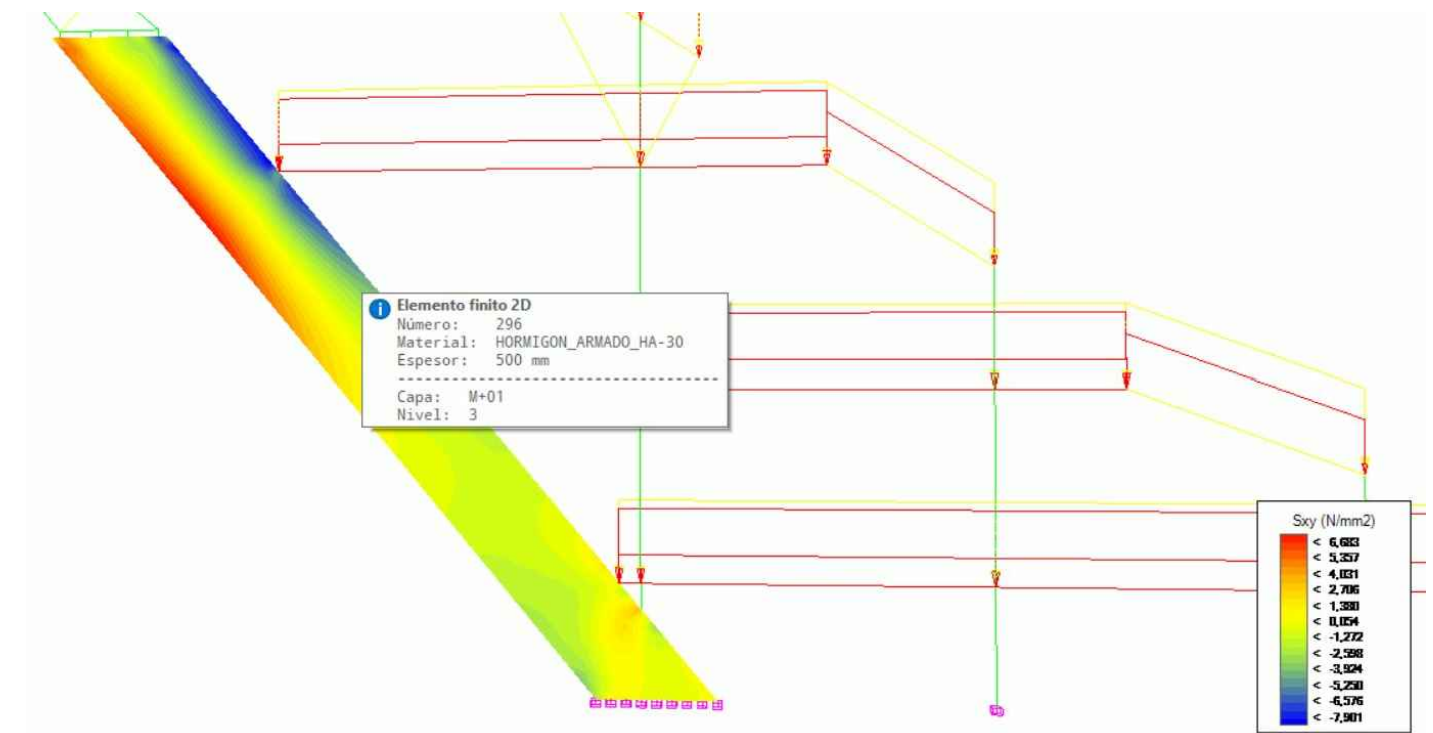
### SOPORTE DE HORMIGÓN ARMADO

Para el cálculo del soporte de hormigón es necesario analizar los esfuerzos axiales y los momentos a los que está sometido el muro. Además se muestran los desplazamientos del soporte en Y (horizontal) que mueven toda la pieza hacia el centro del pabellón a causa de las tracciones que generan la cubierta.

Al ser el elemento principal de la estructura se ha optado por un hormigón armado HA-30 y un espesor de muro de 500mm.

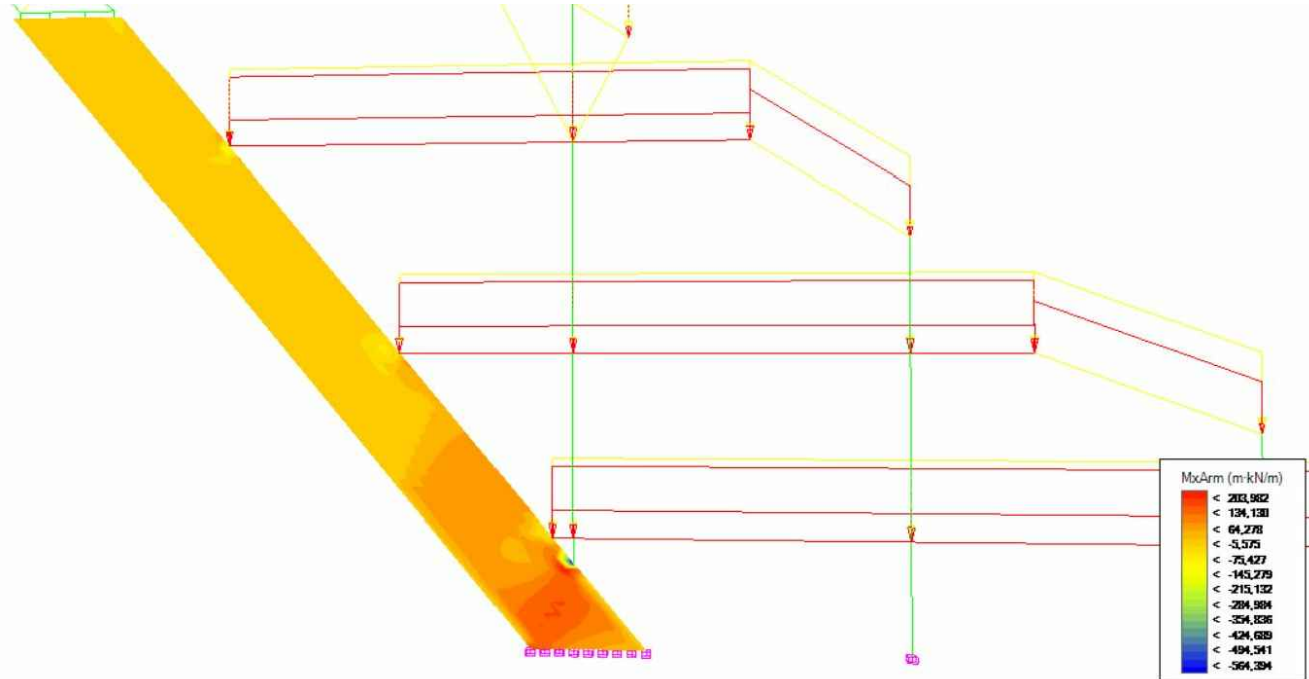
A partir de los resultados obtenidos se dimensiona el armado interior a partir del Anejo E del manual de Architrave.

### TENSIONES TOTALES

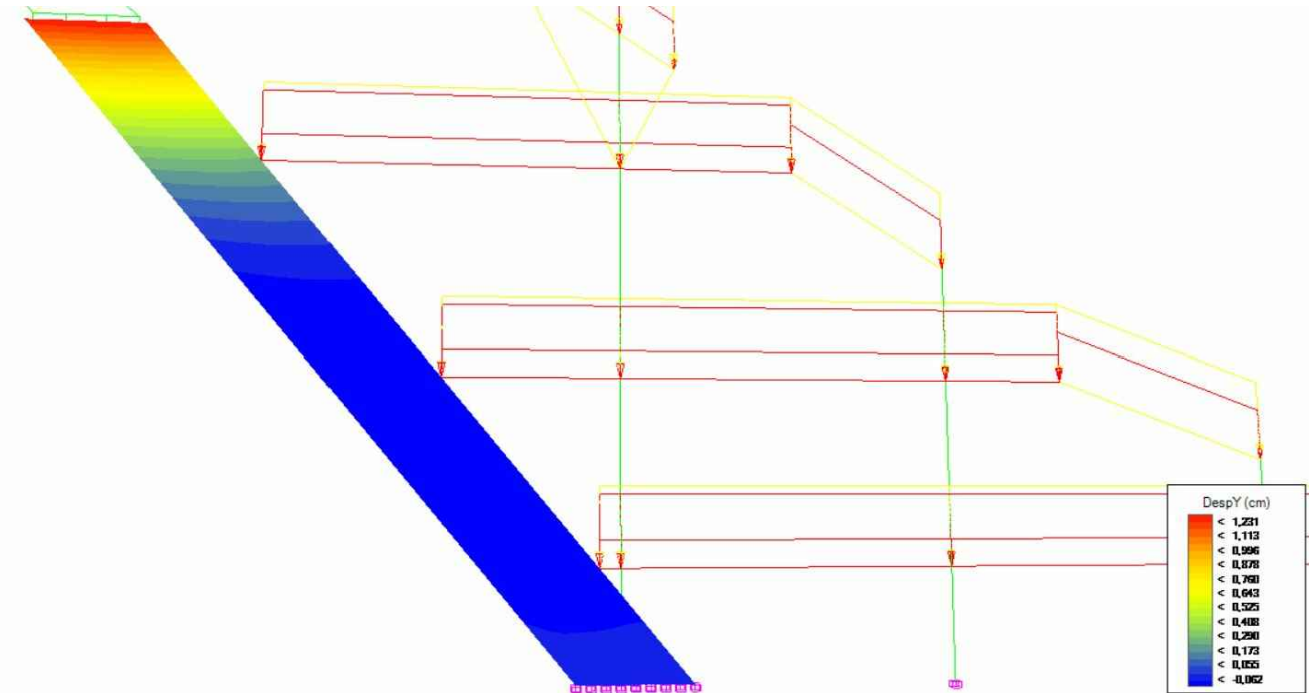


## PILAR Y SOPORTE DE HORMIGÓN ARMADO

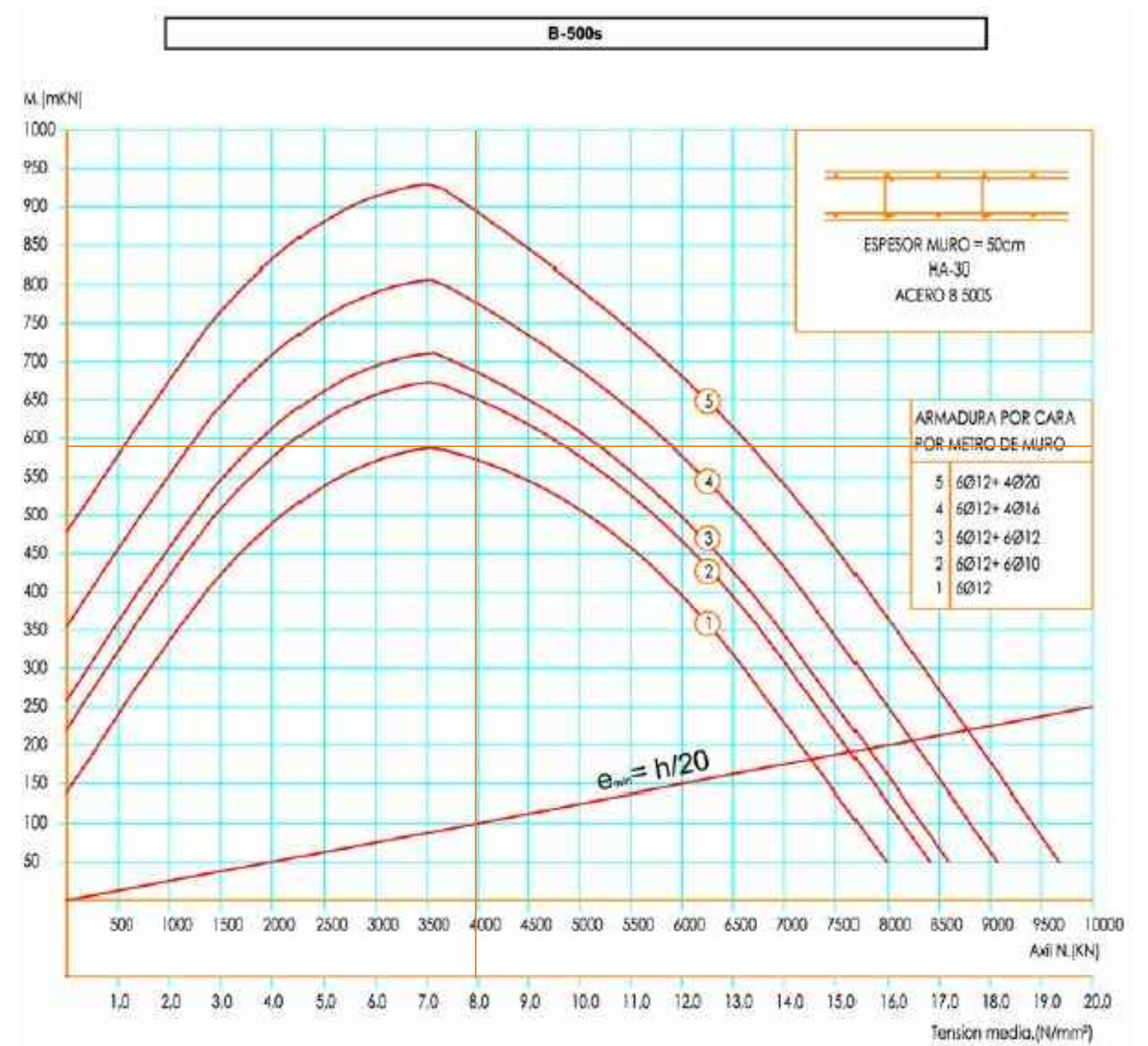
### MOMENTOS EN X



### DESPLAZAMIENTOS EN Y



Tras analizar los cálculos y establecer el armado se verifica el predimensionado y se da por válido. Se establece un armado de 6 redondos del 12 y 6 redondos del 10 por cara cada metro de muro.



## CERCHA - CORDONES

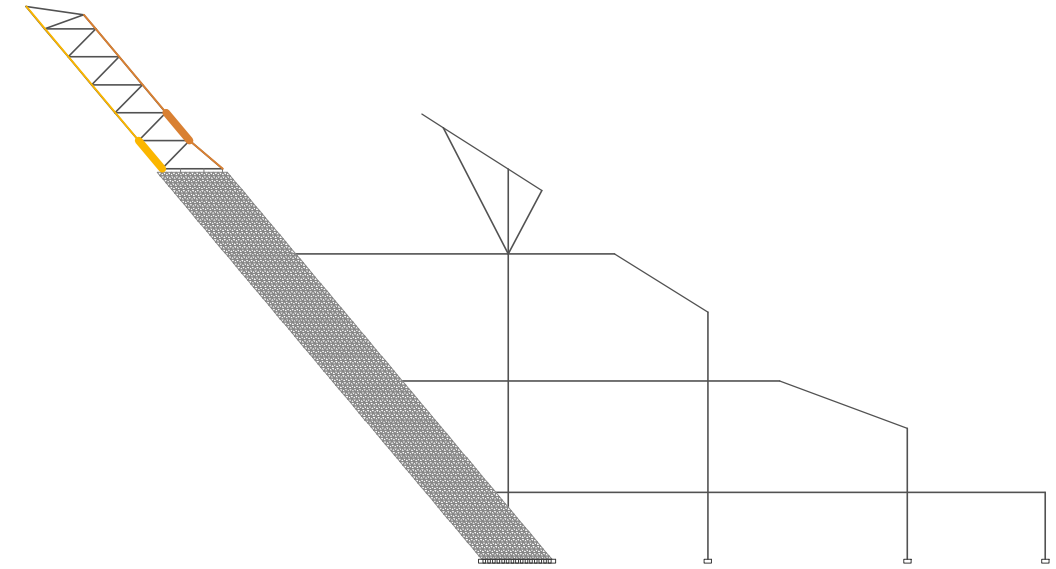
### CORDÓN INTERIOR

Como se ha indicado previamente, la cercha se resuelve con un perfil tubular circular. El cordón interior, dada la deformación demostrada, se comprime mientras que el cordón exterior se tracciona.

Para el cálculo del cordón interior se ha revisado el tramo inferior de este, antes del cambio de dirección. Se opta por un perfil tubular 457x40 en acero S275.

### CORDÓN EXTERIOR

El cálculo del cordón exterior se ha realizado de la misma manera. Si bien el resultado óptimo es inferior al escogido finalmente, por afinidad y lógica constructiva se opta por el mismo perfil que el del cordón interior. 457x40.



### CORDÓN INTERIOR

Sección		Columna de pilares	
Tipo de sección: PH0UNElc 457x40		Ver pilar superior	
Propiedades		Nombre de la columna: 11	
Base:	45,65 cm	Nº de pilares: 6	
Altura:	45,61 cm	Pilar Actual: 11.5.2	
Área:	524,02 cm <sup>2</sup>	Ver pilar inferior	
Ix:	229.898,30 cm <sup>4</sup>	Longitud pilar (m): 2,01	
Iy:	114.949,20 cm <sup>4</sup>	Comprobaciones	
Iz:	114.949,20 cm <sup>4</sup>	Cumple normativa	
Material		Guardar Restablecer	
Nombre:	ACERO_S275	<< Información básica	
Tipo Acero:	S275		
Fyk:	275.000		
Fu:	410.000		

Resistencia		Flecha (no aplicable en pilar)	
ELU desfavorable:	4	ELS desfavorable:	
Coefficiente Resistencia:	0,86	Flecha relativa (elástica) (cm):	
Comprobaciones: Cumple		Tipo de vano:	
Pandeo		Flecha activa (cm):	Flecha activa/L: 1/
ELU desfavorable:	4	Coefficiente Flecha activa:	Limite Flecha activa: 1/ 300
β Pandeo plano XY local:	0,68	Flecha instant. (cm):	Flecha instant./L: 1/
β Pandeo plano XZ local:	1,00	Coefficiente Flecha instantánea:	Limite Flecha instantánea: 1/ 350
Coefficiente Pandeo:	0,76	Comprobaciones: Cumple	
Pandeo lateral		Flecha casi-perm (cm):	Flecha casi-perm/L 1/
ELU desfavorable:		Coefficiente Flecha casi-permanente:	Limite Flecha casi-permanente: 1/ 300
β Pandeo lateral:	0,00	Comprobaciones: Cumple	
Coefficiente Pandeo lateral:	0,00		

Modifique el perfil o el tipo de material hasta que los coeficientes de resistencia, pandeo y flechas sean menores o iguales a 1,00. IMPORTANTE: se recomienda recalcular el modelo con los cambios realizados.

Coefficientes a mostrar:  Seguridad  Aprovechamiento

### CORDÓN EXTERIOR

Sección		Columna de pilares	
Tipo de sección: PH0UNElc 457x40		Ver pilar superior	
Propiedades		Nombre de la columna: 7	
Base:	45,65 cm	Nº de pilares: 7	
Altura:	45,61 cm	Pilar Actual: 7.5.1	
Área:	524,02 cm <sup>2</sup>	Ver pilar inferior	
Ix:	229.898,30 cm <sup>4</sup>	Longitud pilar (m): 2,01	
Iy:	114.949,20 cm <sup>4</sup>	Comprobaciones	
Iz:	114.949,20 cm <sup>4</sup>	Cumple normativa	
Material		Guardar Restablecer	
Nombre:	ACERO_S275	<< Información básica	
Tipo Acero:	S275		
Fyk:	275.000		
Fu:	410.000		

Resistencia		Flecha (no aplicable en pilar)	
ELU desfavorable:	4	ELS desfavorable:	
Coefficiente Resistencia:	0,73	Flecha relativa (elástica) (cm):	
Comprobaciones: Cumple		Tipo de vano:	
Pandeo		Flecha activa (cm):	Flecha activa/L: 1/
ELU desfavorable:	4	Coefficiente Flecha activa:	Limite Flecha activa: 1/ 300
β Pandeo plano XY local:	0,59	Flecha instant. (cm):	Flecha instant./L: 1/
β Pandeo plano XZ local:	1,00	Coefficiente Flecha instantánea:	Limite Flecha instantánea: 1/ 350
Coefficiente Pandeo:	0,00	Comprobaciones: Cumple	
Pandeo lateral		Flecha casi-perm (cm):	Flecha casi-perm/L 1/
ELU desfavorable:		Coefficiente Flecha casi-permanente:	Limite Flecha casi-permanente: 1/ 300
β Pandeo lateral:	0,00	Comprobaciones: Cumple	
Coefficiente Pandeo lateral:	0,00		

Modifique el perfil o el tipo de material hasta que los coeficientes de resistencia, pandeo y flechas sean menores o iguales a 1,00. IMPORTANTE: se recomienda recalcular el modelo con los cambios realizados.

Coefficientes a mostrar:  Seguridad  Aprovechamiento



## CERCHA - DIAGONALES Y SOPORTES

### DIAGONAL

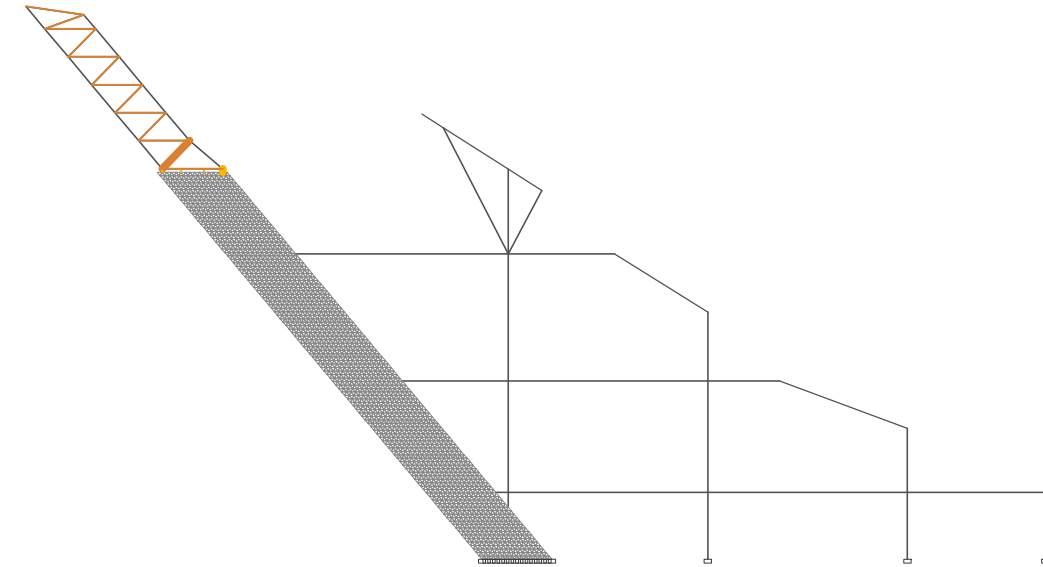
El correcto cálculo de las diagonales se antoja fundamental para el correcto funcionamiento de la cercha. Se da la situación en que las diagonales propiamente dichas de la cercha (inclinadas) funcionan a compresión mientras que las diagonales horizontales funcionan a tracción.

Se opta por un perfil de dimensiones más reducidas a las de los cordones, aproximadamente de la mitad. Se emplea un perfil tubular circular de 219.1x20.

### SOPORTE

Los 4 soportes de la cercha (en el predimensionado se emplean únicamente 2 pero se decide doblar la cantidad una vez estudiados los resultados) utilizan un acero S335, más resistente, puesto que el principal error a la hora de la comprobación es a resistencia.

Se opta por un 457x40 (como el de los cordones) pero empleando un acero de mayor calidad.



### DIAGONAL

Sección: PHOUNEic 219.1x20

Propiedades: Base: 21,89 cm, Altura: 21,87 cm, Área: 125,10 cm<sup>2</sup>, Ix: 12.522,58 cm<sup>4</sup>, Iy: 6.261,29 cm<sup>4</sup>, Iz: 6.261,29 cm<sup>4</sup>

Material: Nombre: ACERO\_S275, Tipo Acero: S275, Fyk: 275.000, Fu: 410.000

Pórtico de vigas: Nombre del pórtico: 4.5, Nº de vigas: 1, Viga actual: 4.5.1, Longitud viga (m): 2,81

Comprobaciones: Cumple normativa

Resistencia: ELU desfavorable: 4, Coeficiente Resistencia: 0.75, Ten. Von Mises (N/mm<sup>2</sup>): 196.23, Comprobaciones: Cumple

Pandeo: ELU desfavorable: 4, β Pandeo plano XY local: 0.51, β Pandeo plano XZ local: 1.00, Coeficiente Pandeo: 0.66, Comprobaciones: Cumple

Pandeo lateral: ELU desfavorable: 0.00, β Pandeo lateral: 0.00, Coeficiente Pandeo lateral: 0.00, Comprobaciones: Cumple

Flecha: ELS desfavorable: 4, Flecha relativa (elástica) (cm): -0.034, Flecha activa (cm): 0.014, Flecha instant. (cm): 0.012, Flecha casi-perm (cm): 0.026, Coeficiente Flecha casi-permanente: 0.03, Tipo de vano: Interior, Flecha activa/L: 1/ 20.637, Límite Flecha activa: 1/ 300, Flecha instant./L: 1/ 23.585, Límite Flecha instantánea: 1/ 350, Flecha casi-perm/L: 1/ 11.006, Límite Flecha casi-permanente: 1/ 300, Comprobaciones: Cumple

Modifique el perfil o el tipo de material hasta que los coeficientes de resistencia, pandeo y flechas sean menores o iguales a 1.00. IMPORTANTE: se recomienda recalcular el modelo con los cambios realizados.

### SOPORTE

Sección: PHOUNEic 457x40

Propiedades: Base: 45,65 cm, Altura: 45,61 cm, Área: 524,02 cm<sup>2</sup>, Ix: 229.898,30 cm<sup>4</sup>, Iy: 114.949,20 cm<sup>4</sup>, Iz: 114.949,20 cm<sup>4</sup>

Material: Nombre: ACERO\_S355, Tipo Acero: S355, Fyk: 355.000, Fu: 470.000

Columna de pilares: Nombre de la columna: 10, Nº de pilares: 1, Pilar Actual: 10.4, Longitud pilar (m): 0,20

Comprobaciones: Cumple normativa

Resistencia: ELU desfavorable: 4, Coeficiente Resistencia: 0.84, Ten. Von Mises (N/mm<sup>2</sup>): 344.09, Comprobaciones: Cumple

Pandeo: ELU desfavorable: 4, β Pandeo plano XY local: 0.93, β Pandeo plano XZ local: 1.00, Coeficiente Pandeo: 0.81, Comprobaciones: Cumple

Pandeo lateral: ELU desfavorable: 0.00, β Pandeo lateral: 0.00, Coeficiente Pandeo lateral: 0.00, Comprobaciones: Cumple

Flecha (no aplicable en pilar): ELS desfavorable: 4, Flecha relativa (elástica) (cm): 0.00, Flecha activa (cm): 0.00, Flecha instant. (cm): 0.00, Flecha casi-perm (cm): 0.00, Coeficiente Flecha casi-permanente: 0.00, Tipo de vano: Interior, Flecha activa/L: 1/ 0.00, Límite Flecha activa: 1/ 300, Flecha instant./L: 1/ 0.00, Límite Flecha instantánea: 1/ 350, Flecha casi-perm/L: 1/ 0.00, Límite Flecha casi-permanente: 1/ 300, Comprobaciones: Cumple

Modifique el perfil o el tipo de material hasta que los coeficientes de resistencia, pandeo y flechas sean menores o iguales a 1.00. IMPORTANTE: se recomienda recalcular el modelo con los cambios realizados.

## VII. INSTALACIONES Y CUMPLIMIENTO CTE

# 1. PROTECCIÓN EN CASO DE INCENDIO

## 1.1. JUSTIFICACIÓN

### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB SI

Atendiendo al cumplimiento de la norma recogida en el CTE DB SI se define que el conjunto queda subdividido en dos sectores, uno en planta sótano de uso general la cual indica que la sectorización de incendios del edificio queda dividida en función de los usos del mismo, permitiéndose que un gran espacio diáfano quede como un único sector si la superficie en planta del mismo es al menos en un 90% y sus salidas comuniquen directamente con un espacio exterior.

Segun lo citado anteriormente, el primer sector corresponde a la Planta Sótano de uso general, la cual indica que la sectorización de incendios del edificio queda dividida en función de los usos del mismo, permitiéndose que un gran espacio diáfano quede como un único sector si la superficie en planta del mismo es al menos en un 90% y sus salidas comuniquen directamente con un espacio exterior.

El resto del conjunto, Planta baja, primera, segunda y tercera serán del tipo Pública concurrencia y computarán como un único sector, pudiendo sobrepasar este los 2.500m<sup>2</sup> al cumplir los requerimientos especificados en la norma, puesto que las compartimentaciones con el otro sector se realizan con elementos EI 120 y la por la naturaleza del proyecto se considera todo el cómo sector de riesgo mínimo y poseer vestíbulos de independencia.

Así mismo ambos sectores se subdividirán por planta en otros tres únicamente a efecto de recorridos de evacuación así como de compartimentación de las instalaciones situadas en los mismos con motivo de la prevención de incendios.

Según lo prescrito en la norma el recorrido máximo de evacuación es de 70m ampliándose este hasta un 25% si se dota el conjunto de elementos automáticos de extinción de incendios como son los rociadores utilizados en el proyecto. De esta forma el límite máximo para recorridos de evacuación en  $75 + (75 \cdot 0.25) = 93.75$  m

Atendiendo al cumplimiento de la anchura útil del tramo de escalera se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI3 y será como mínimo, la indicada en la tabla 4.1 para uso de pública concurrencia con un paso >100 personas tendrán un ancho útil mínimo de 1.10 m, tendiendo en proyecto 2 m de anchura la escalera de menor dimensión.

Dimensionado de elementos abiertos al exterior con el criterio de "zonas al aire libre":

Pasos, pasillos y rampas  $A \geq P / 600$   
4 m  $\geq 350/600$

Escaleras  $A \geq P / 480$   
2.5 m  $\geq 350 / 480$

### DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

NIVEL	ZONA	GENERAL	ACCESIBLES	VIP	PRENSA	TOTAL
PLEGABLE	TRIBUNA ESTE	594	30	42	0	1.977
	GOL NOROESTE	440	20	0	0	
	PREFERENCIA OESTE	682	28	0	0	
	GOL SURESTE	0	0	0	186	
	TOTAL	1.671	78	42	186	
NIVEL	ZONA	GENERAL	VIP	PRENSA	TOTAL	
PRIMERO	PALCO CENTRAL	0	35	0	3.122	
	SECTOR A	215	0	0		
	SECTOR B	184	0	0		
	SECTOR C	254	0	0		
	SECTOR D	208	0	0		
	SECTOR E	253	0	0		
	PRENSA NOROESTE	0	0	51		
	SECTOR F	182	0	0		
	SECTOR G	218	0	0		
	SECTOR H	172	0	0		
	SECTOR I	231	0	0		
	PRENSA SUROESTE	0	0	51		
	SECTOR J	204	0	0		
	SECTOR K	262	0	0		
	SECTOR L	199	0	0		
	SECTOR M	232	0	0		
SECTOR N	171	0	0			
TOTAL	2.985	35	102	3.122		
NIVEL	ZONA	GENERAL	VIP	PRENSA	TOTAL	
SEGUNDO	PALCO CENTRAL	0	37	0	3.607	
	SECTOR A	258	0	0		
	SECTOR B	216	0	0		
	SECTOR C	288	0	0		
	SECTOR D	236	0	0		
	SECTOR E	289	0	0		
	PRENSA NOROESTE	0	0	51		
	SECTOR F	213	0	0		
	SECTOR G	256	0	0		
	SECTOR H	204	0	0		
	SECTOR I	273	0	0		
	PRENSA SUROESTE	0	0	52		
	SECTOR J	232	0	0		
	SECTOR K	296	0	0		
	SECTOR L	229	0	0		
	SECTOR M	271	0	0		
SECTOR N	206	0	0			
TOTAL	3.467	37	103	3.607		
NIVEL	ZONA	GENERAL	VIP	PRENSA	TOTAL	
TERCERO	PALCO CENTRAL	0	72	0	2.565	
	SECTOR A	1185	0	0		
	SECTOR F	1308	0	0		
TOTAL	2.493	72	0	2.565		
<b>TOTAL</b>					<b>11.271</b>	

### Ocupación alternativa de aseos

En el cálculo de la ocupación total de todo un establecimiento, los aseos no añaden ocupación propia. Puede ser necesario asignarles una ocupación propia conforme a la tabla 2.1.de SI 3-2, tomando en este caso 1 persona m<sup>2</sup>, si bien dicha ocupación solo se aplicaría a efectos de dicho análisis de zona.

Sótano	Uso	Superficie (m <sup>2</sup> )	Ocupación (personas)	
Vestuarios (3 m <sup>2</sup> /p)	Vestuario 1	140 m <sup>2</sup>	40p	
	Vestuario 2	112 m <sup>2</sup>	23p	
	Vestuario 3	128 m <sup>2</sup>	21p	
	Vestuario A	107 m <sup>2</sup>	16p	
	Vestuario 4	133 m <sup>2</sup>	21p	
	Vestuario 5	118 m <sup>2</sup>	23p	
	Vestuario 6	143 m <sup>2</sup>	40p	
	<b>881 m<sup>2</sup></b>		<b>294 personas</b>	
	Almacenes (40 m <sup>2</sup> /p)	Almacén 1	65 m <sup>2</sup>	
		Almacén 2	20 m <sup>2</sup>	
		Almacén 3	18 m <sup>2</sup>	
		Almacén 4	26 m <sup>2</sup>	
		Almacén 5	60 m <sup>2</sup>	
		Almacén 6	28 m <sup>2</sup>	
		Almacén 7	5 m <sup>2</sup>	
		Almacén 8	31 m <sup>2</sup>	
Almacén 9		146 m <sup>2</sup>		
Almacén 10		31 m <sup>2</sup>		
Almacén 11		12 m <sup>2</sup>		
Almacén 12		58 m <sup>2</sup>		
Almacén 13		58 m <sup>2</sup>		
Almacén 14		10 m <sup>2</sup>		
Almacén 15		29 m <sup>2</sup>		
Almacén 16		56 m <sup>2</sup>		
<b>653 m<sup>2</sup></b>		<b>17 personas</b>		
Vestibulos y similares (2 m <sup>2</sup> /p)	Aseo 1	9 m <sup>2</sup>		
	Aseo 2	17 m <sup>2</sup>		
	Aseo 3	9 m <sup>2</sup>		
	Aseo 4	18 m <sup>2</sup>		
	Fisioterapia	118 m <sup>2</sup>		
	Enfermería	112 m <sup>2</sup>		
	Sala Prensa	128 m <sup>2</sup>		
	Oficinas	133 m <sup>2</sup>		
	Sala Polivalente (1m <sup>2</sup> /p)	106 m <sup>2</sup>		
	Pista Juego	3440 m <sup>2</sup>		
<b>(4840 m<sup>2</sup>)</b>		<b>1347 m<sup>2</sup></b>		
<b>(1615 personas)</b>		<b>450 + 100 = 550 personas</b>		
Zonas de público en gimnasios	Con máquinas	5 m <sup>2</sup> /p	130 m <sup>2</sup>	
	Sin máquinas	1,5 m <sup>2</sup> /p	110 m <sup>2</sup>	
	<b>100 personas</b>			

### SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".

La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se colocará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.








Así mismo se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde los orígenes de evacuación en los casos en los que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.

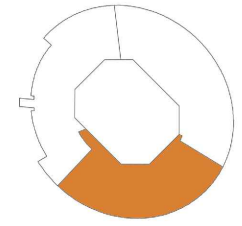
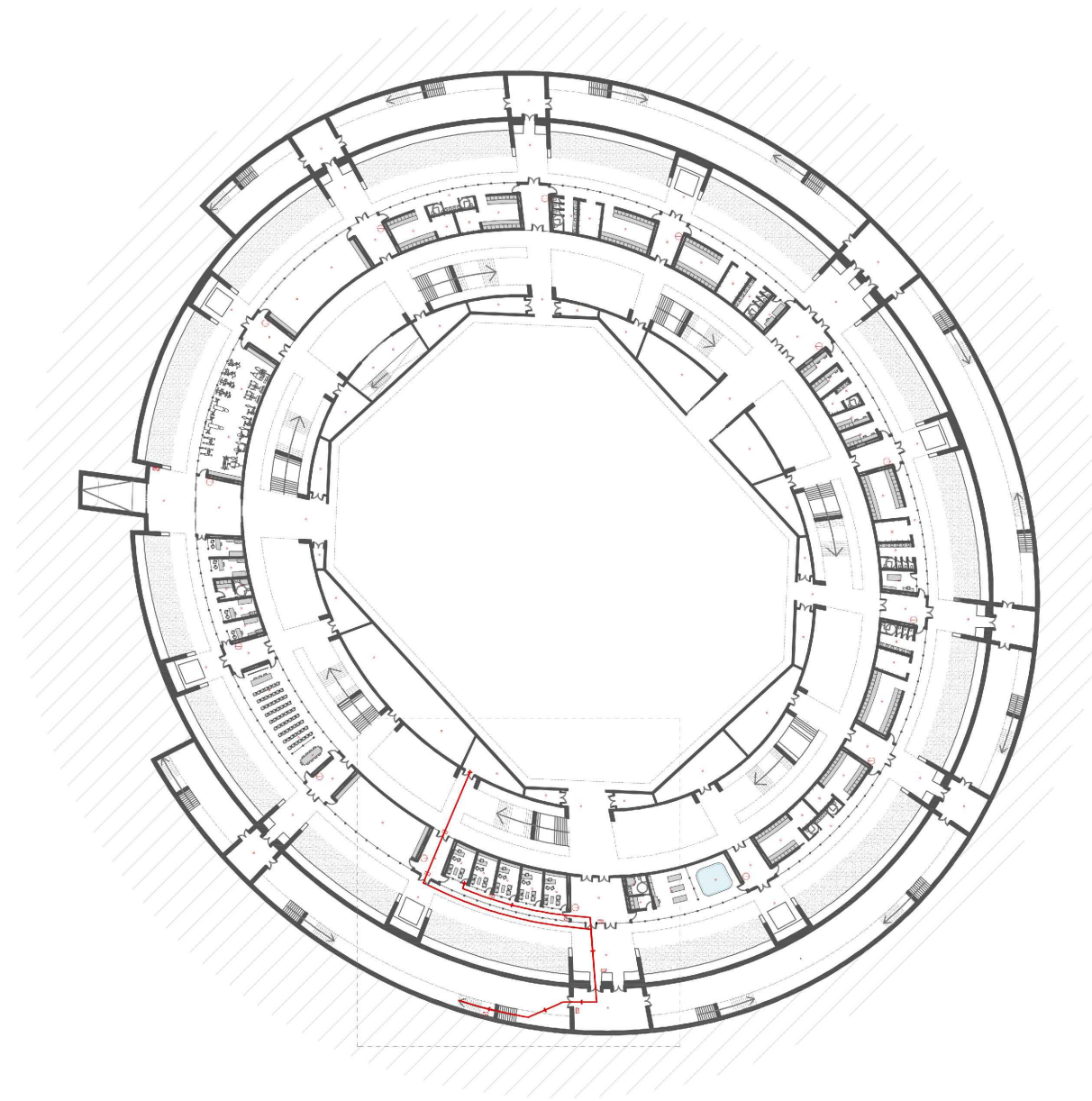
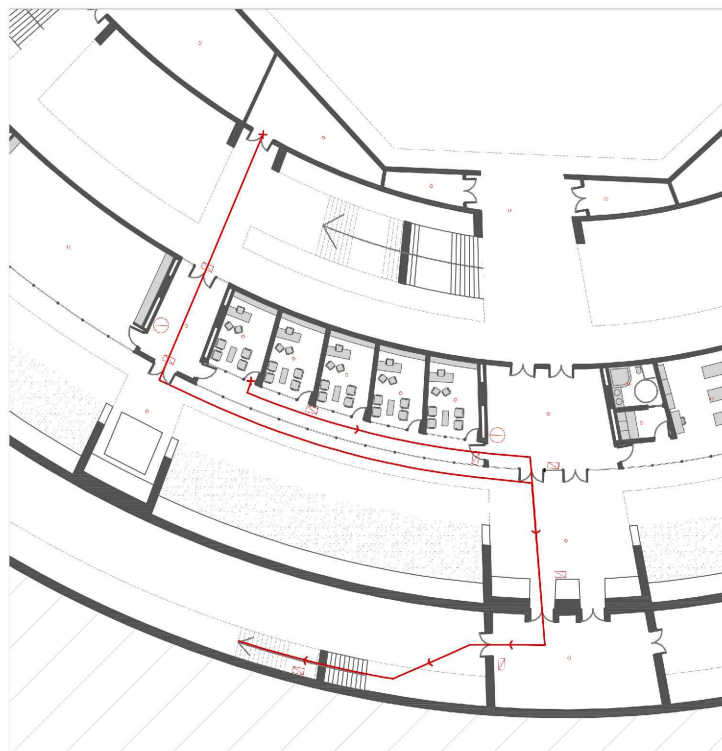
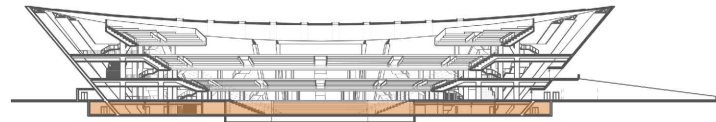
En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas.

En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

## 1.2. EVACUACIÓN Y SISTEMAS DE EXTINCIÓN PLANTA SÓTANO








### LEYENDA

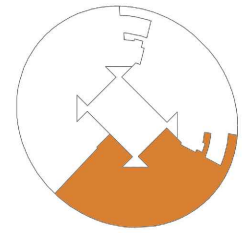
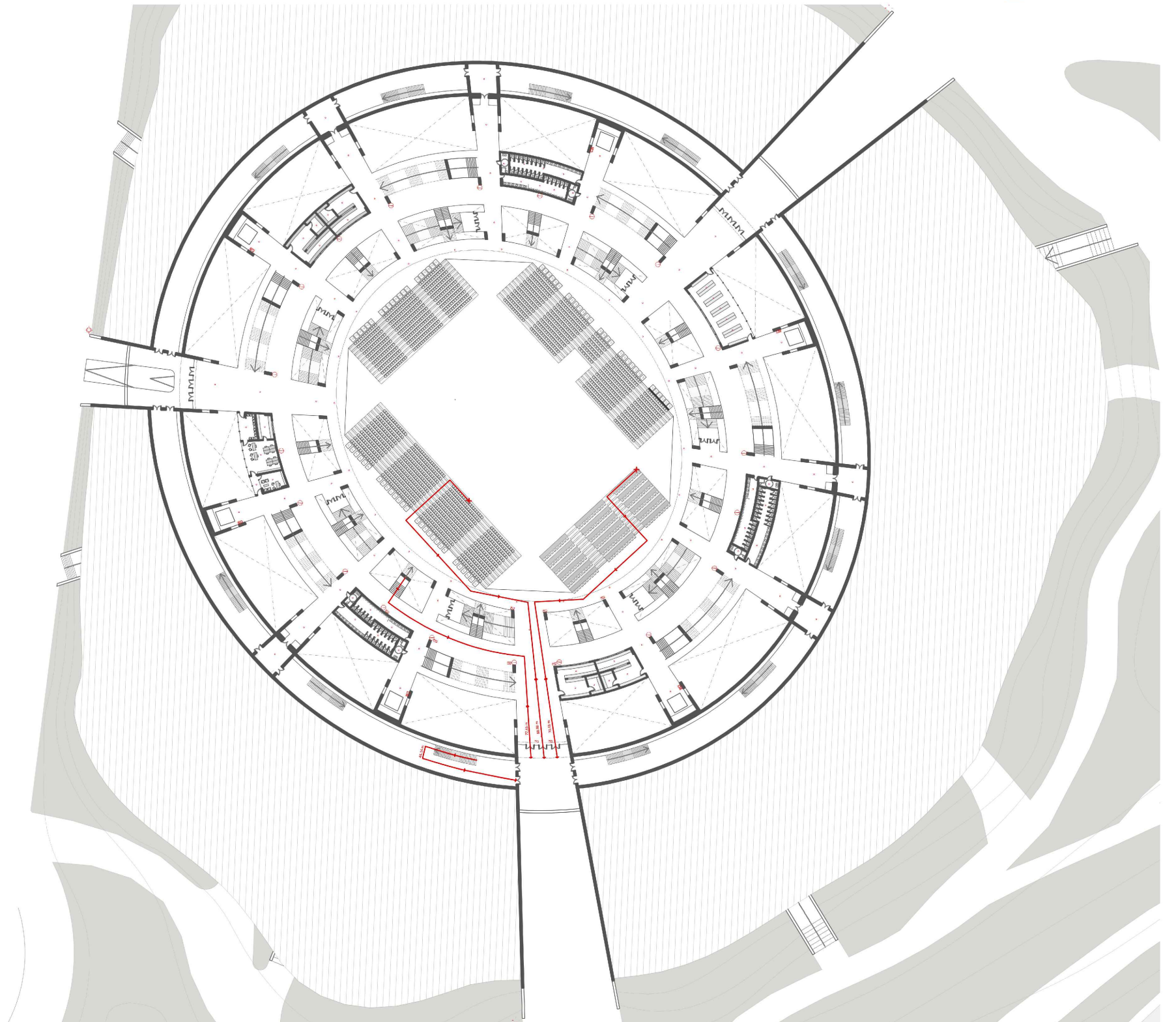
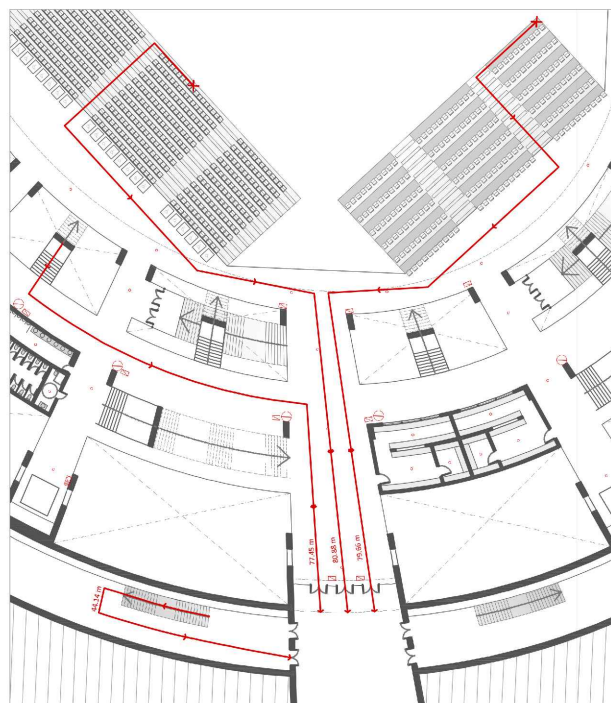
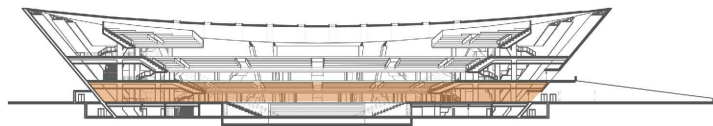
-  INICIO DE RECORRIDO
-  DIRECCIÓN MÁXIMO RECORRIDO
-  EXTINTOR
-  SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN AUTOMÁTICA
-  SEÑALIZACIÓN Y ALUMBRADO
-  BOCA INCENDIOS EQUIPADA BIE
-  HIDRANTE EXTERIOR



## PLANTA BAJA








### LEYENDA

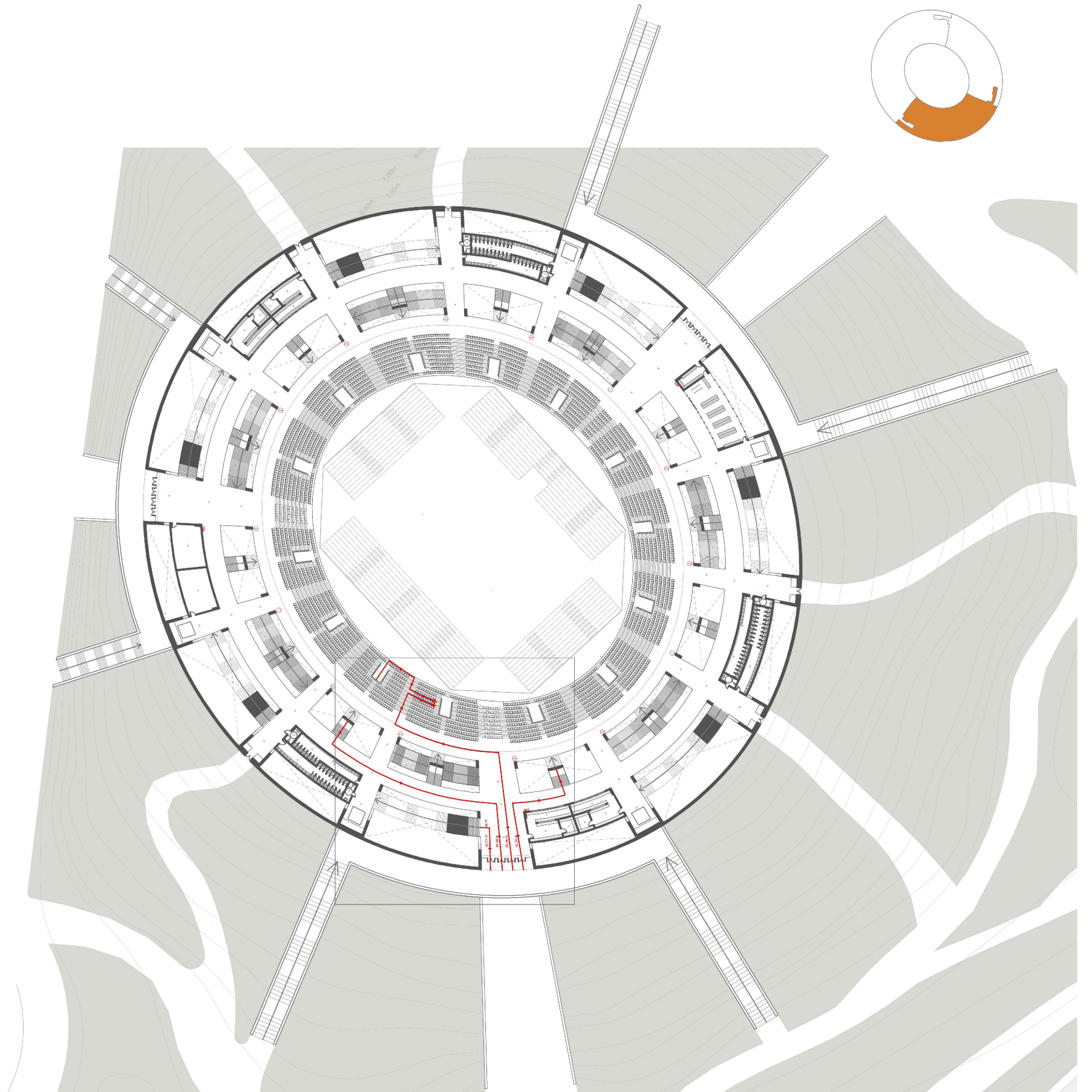
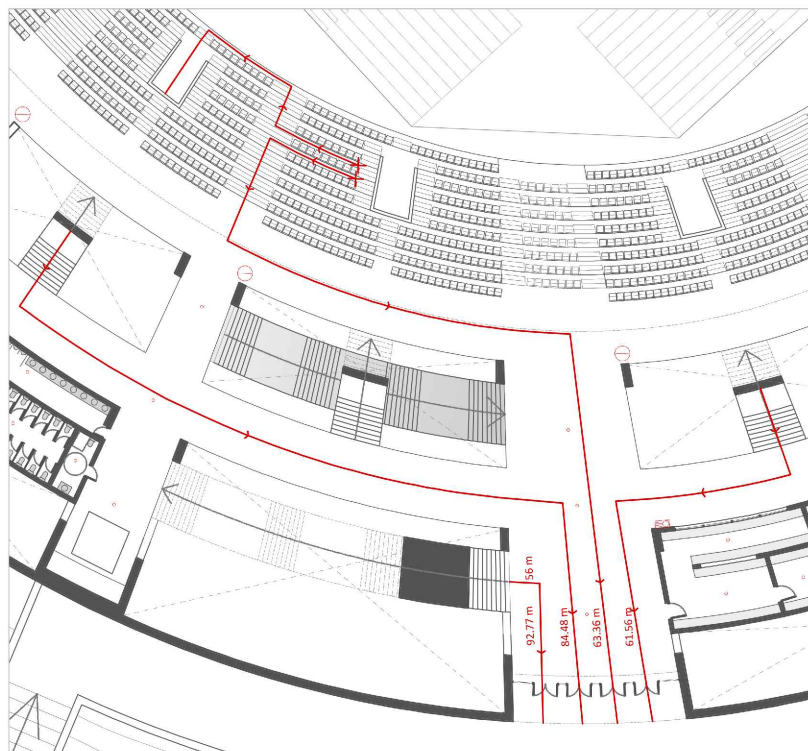
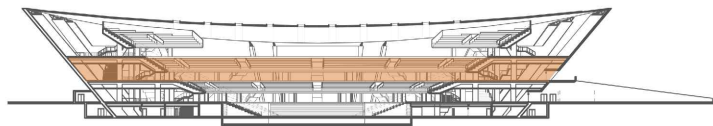
-  INICIO DE RECORRIDO
-  DIRECCIÓN MÁXIMO RECORRIDO
-  EXTINTOR
-  SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN AUTOMÁTICA
-  SEÑALIZACIÓN Y ALUMBRADO
-  BOCA INCENDIOS EQUIPADA BIE
-  HIDRANTE EXTERIOR



## PLANTA PRIMERA








### LEYENDA

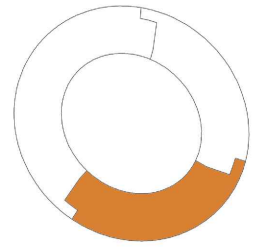
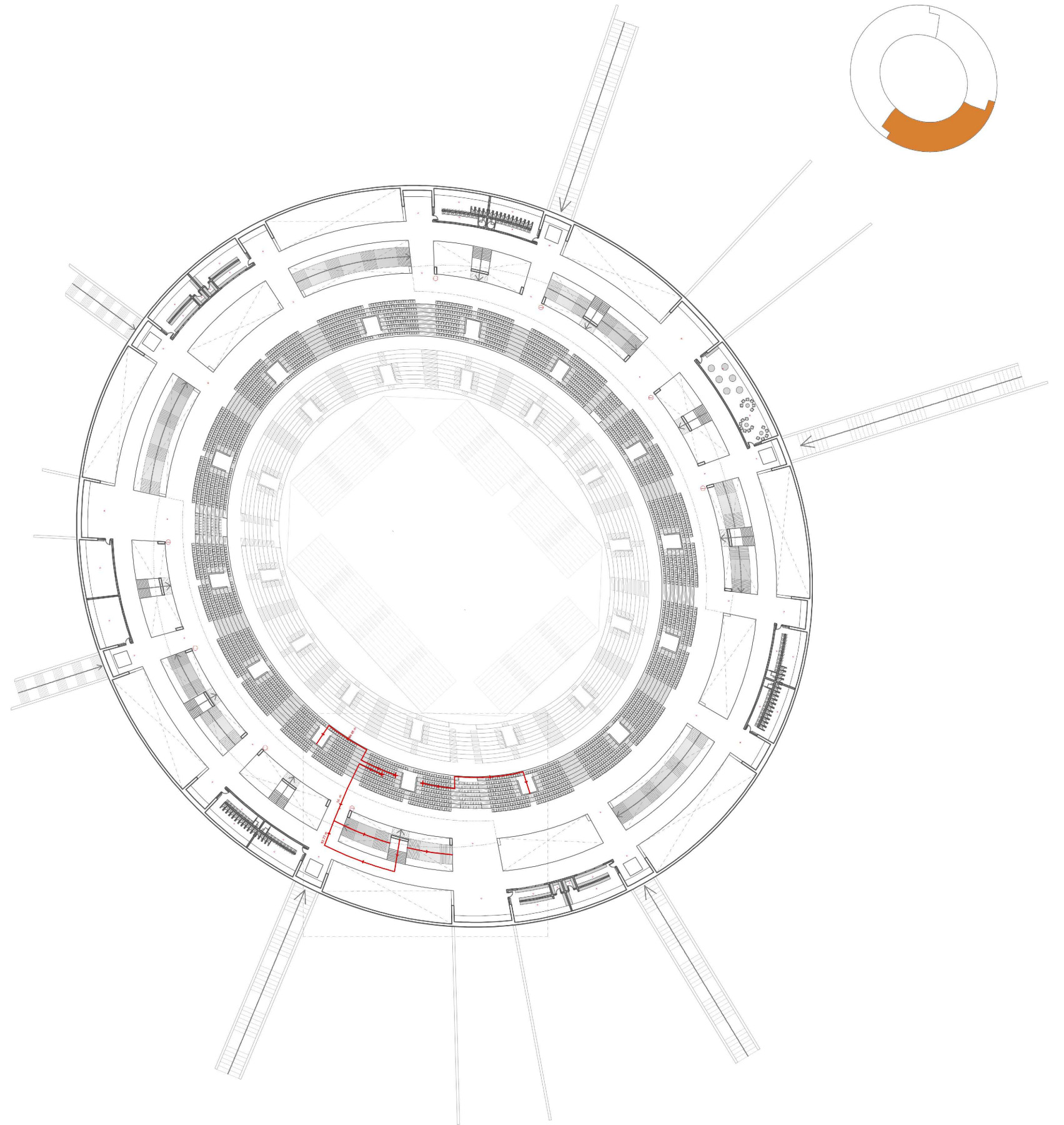
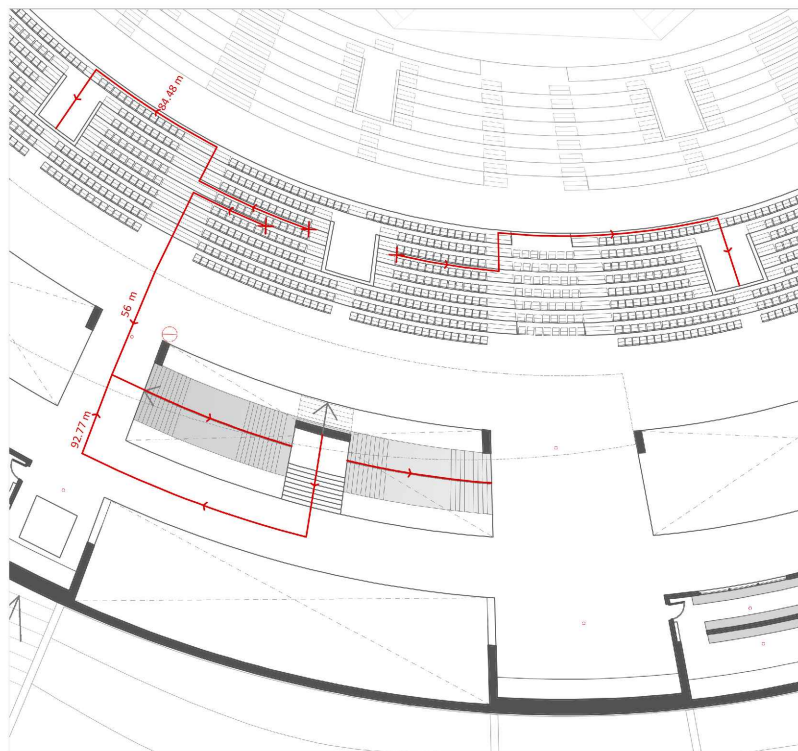
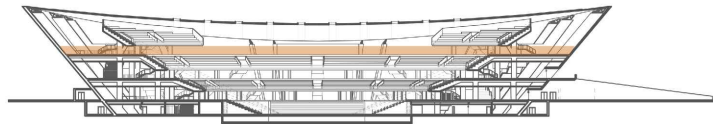
-  INICIO DE RECORRIDO
-  DIRECCIÓN MÁXIMO RECORRIDO
-  EXTINTOR
-  SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN AUTOMÁTICA
-  SEÑALIZACIÓN Y ALUMBRADO
-  BOCA INCENDIOS EQUIPADA BIE
-  HIDRANTE EXTERIOR



## PLANTA SEGUNDA








### LEYENDA

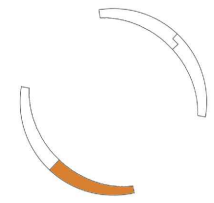
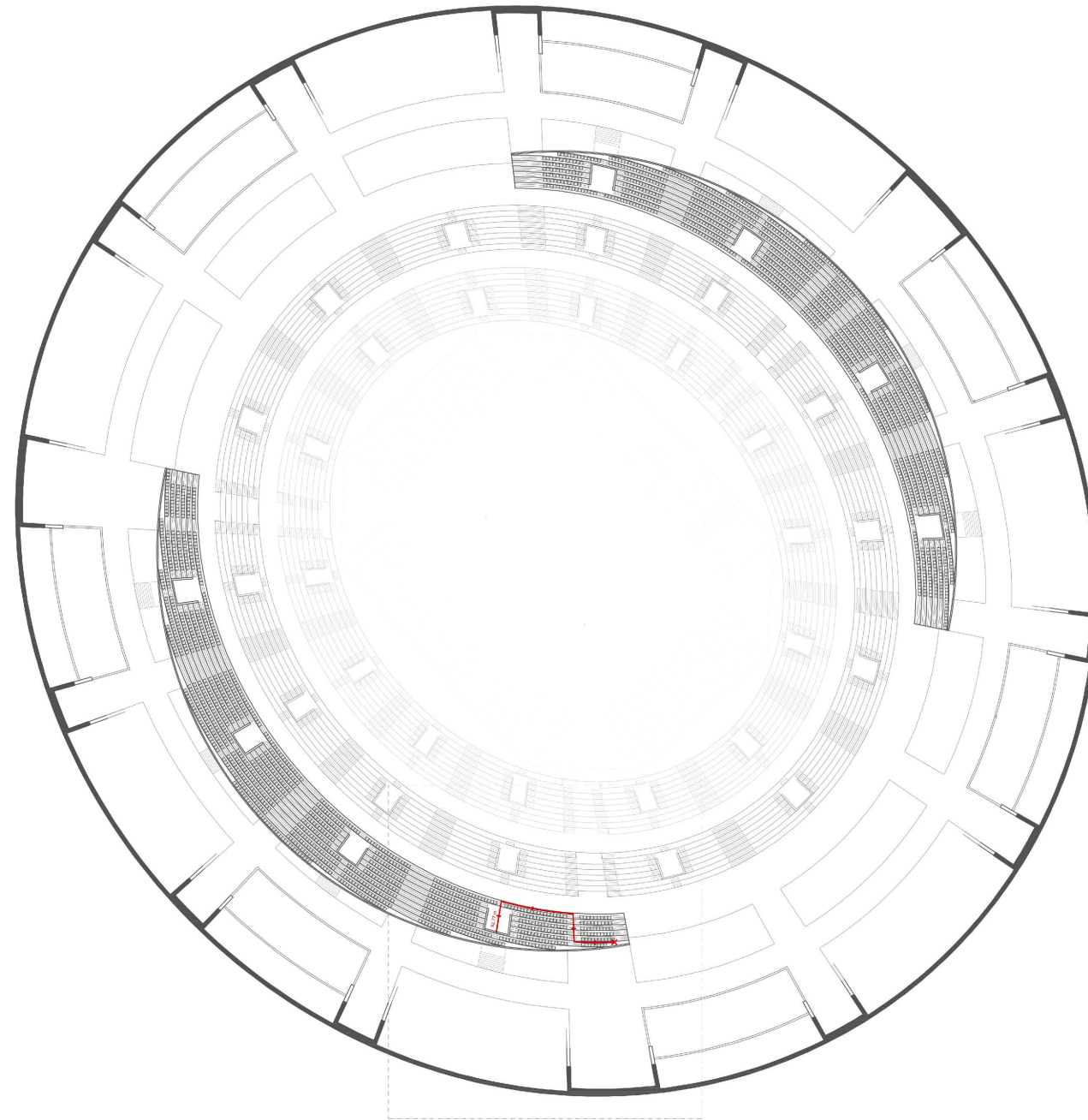
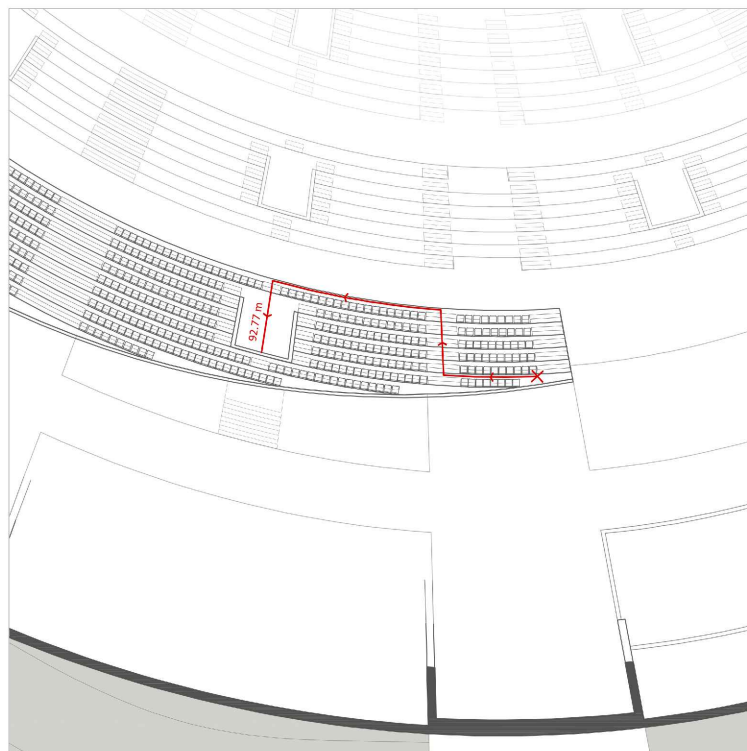
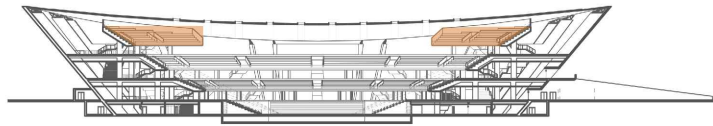
-  INICIO DE RECORRIDO
-  DIRECCIÓN MÁXIMO RECORRIDO
-  EXTINTOR
-  SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN AUTOMÁTICA
-  SEÑALIZACIÓN Y ALUMBRADO
-  BOCA INCENDIOS EQUIPADA BIE
-  HIDRANTE EXTERIOR



## GRADA TERCERA

### LEYENDA

-  INICIO DE RECORRIDO
-  DIRECCIÓN MÁXIMO RECORRIDO
-  EXTINTOR
-  SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN AUTOMÁTICA
-  SEÑALIZACIÓN Y ALUMBRADO
-  BOCA INCENDIOS EQUIPADA BIE
-  HIDRANTE EXTERIOR





## 2. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

### 2.1. INTRODUCCIÓN

#### OBJETO

El objeto de este apartado es diseñar la Instalación de Climatización y Renovación de Aire a partir de las directrices descritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, contenido en el RITE.

Por considerar que cumple la normativa establecida en el apartado 1.1 del CTE-DB-HS considerando que se cumplen las exigencias básicas aplicando por ello lo establecido en el RITE.

#### DESCRIPCIÓN

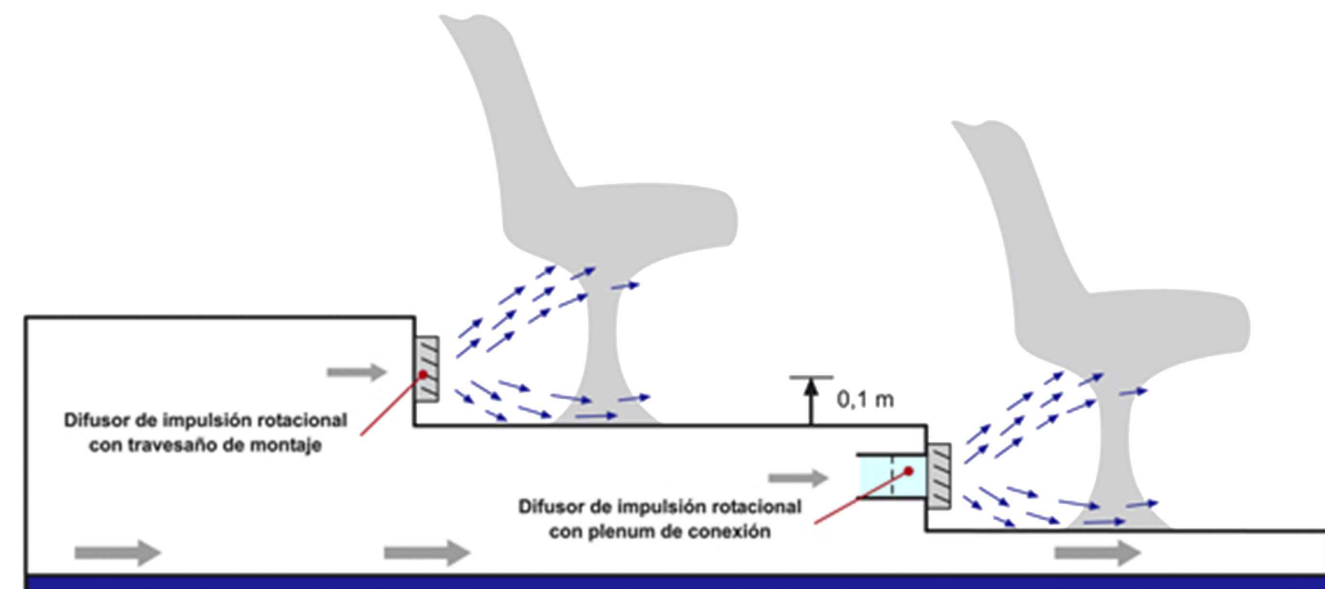
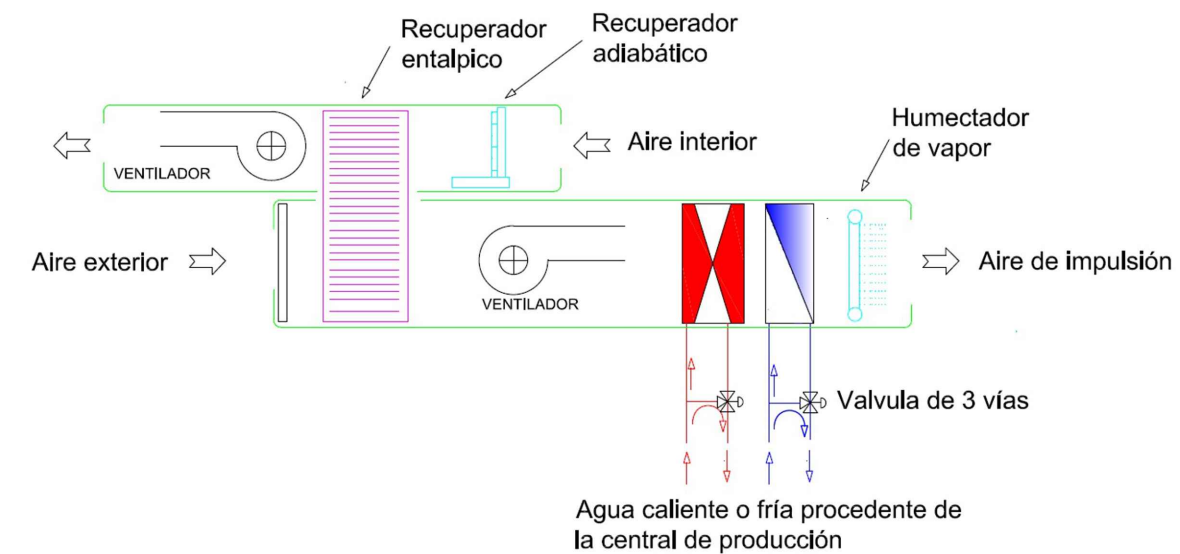
El carácter de los espacios proyectados así como el propio espacio y los usuarios del mismo condicionan el proyecto de climatización.

Se plantea un sistema sectorizado de climatización compuesto por unidades independientes, uno que recoge las necesidades de la última planta, y otro que se encarga del resto del conjunto. El sistema utiliza Unidades Exteriores e interiores, primando el ahorro energético la flexibilidad de trazado y la alta fiabilidad, garantizando una correcta calidad del aire mediante los procesos de enfriamiento/calefacción, mezcla con el aire exterior, humidificación y filtrado.

Las unidades Exteriores se compondrán de Unidades de Tratamiento de Aire (UTA) que junto con sus máquinas auxiliares van colocadas en unos espacios debidamente acondicionados en la parte superior de las "C" estructurales por las que discurren los ascensores de cremallera, sin entorpecer el funcionamiento de los mismos.









Las unidades interiores irán sectorizadas y servirán a los difusores y conductos de alta presión de sección rectangular debidamente aislados que discurrirán por los plenum del falso techo, ejecutando de esta forma una correcta distribución de aire (impulsión) y renovación del mismo en las dependencias que así lo requieran.

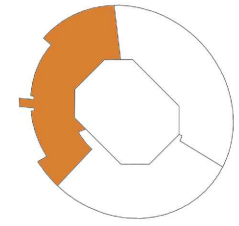
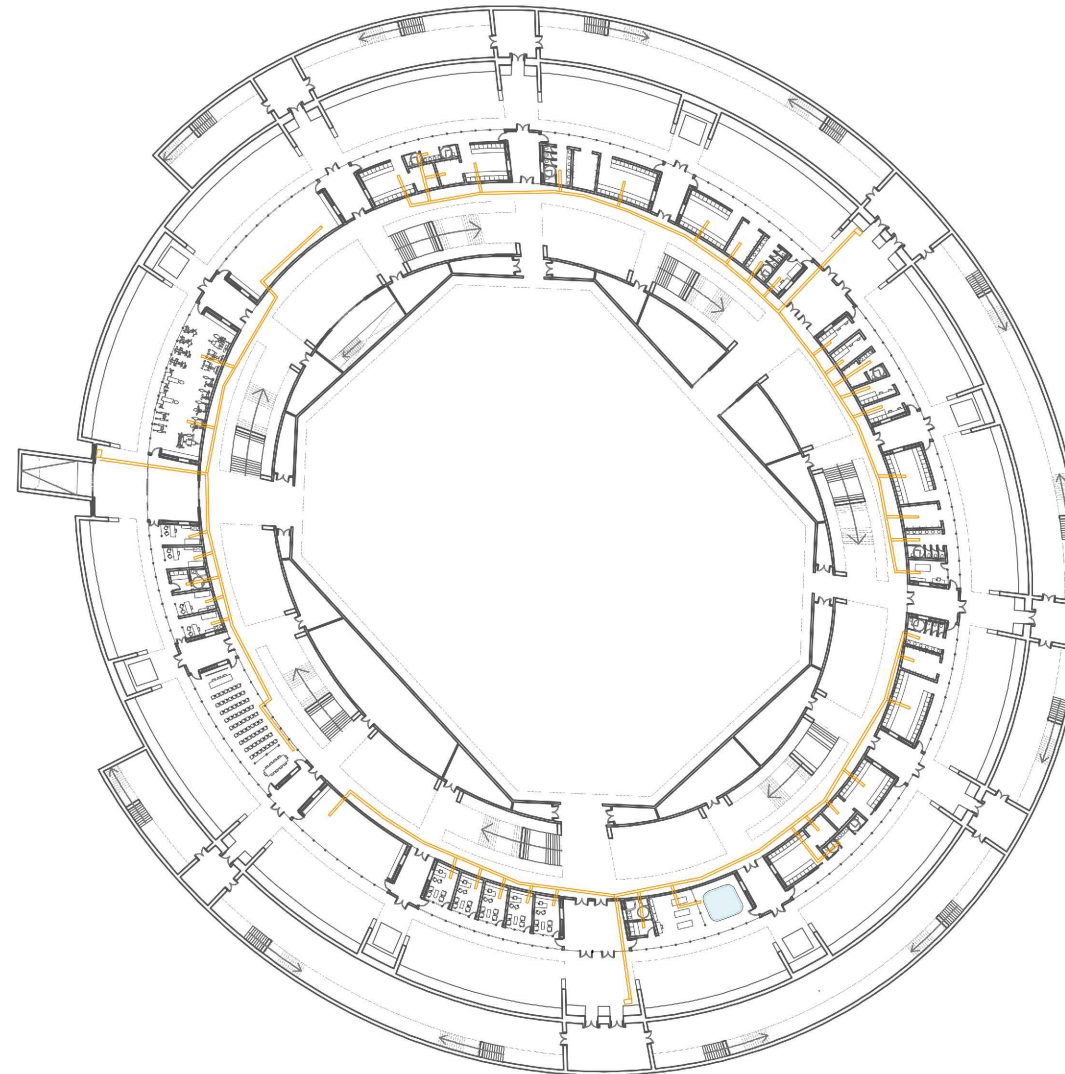
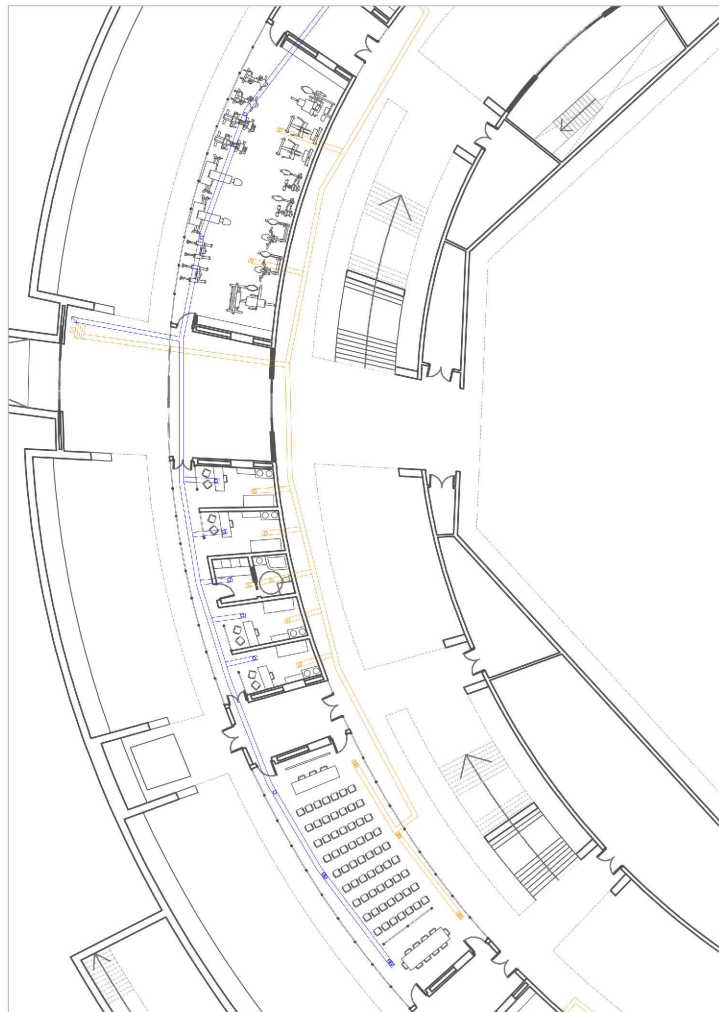
Para las gradas se recurre a un sistema de impulsión aprovechando el plenum del falso techo inferior del graderío, de esta forma los difusores irán colocados en el peldañado. Este sistema que genera una sensación de confort en el ambiente inmediato que envuelve a los espectadores, requiriendo así un menor gasto energético que acondicionar todo el volumen del conjunto, la renovación en este caso se hace de forma natural aprovechando las corrientes convectivas producidas las masas de aire a diferentes temperaturas, evacuándose por la parte superior.



## 2.1. VENTILACIÓN Y SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN PLANTA SÓTANO









### LEYENDA

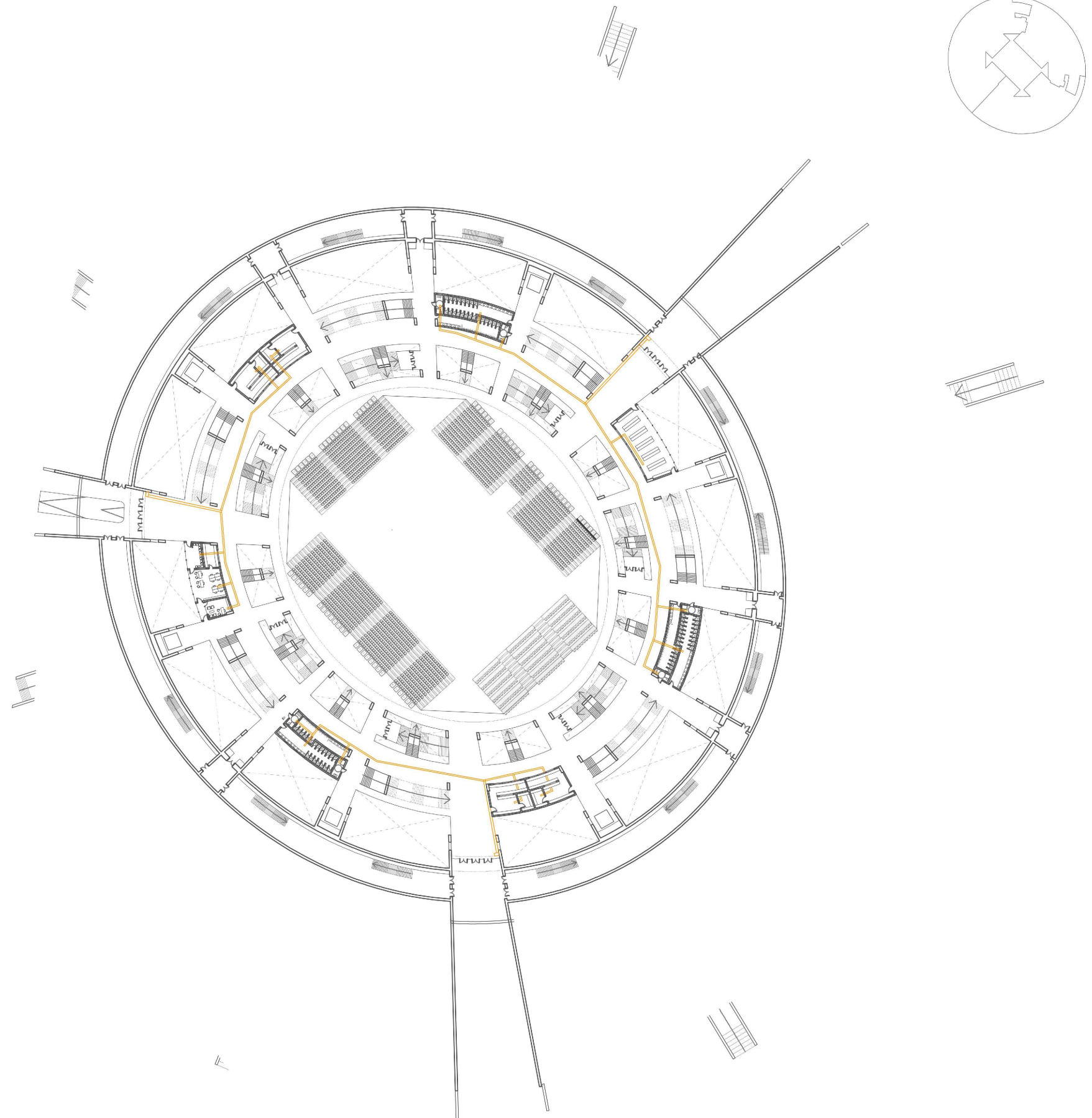
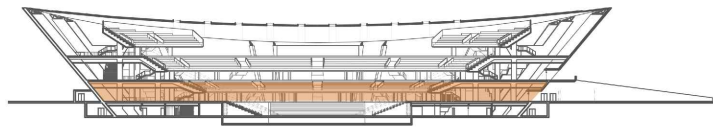
-  UNIDAD EXTERIOR
-  UNIDAD INTERIOR
-  CONDUCTO HORIZONTAL DE IMPULSIÓN EN PLENUM O FALSO TECHO DE IMPULSIÓN
-  CONDUCTO HORIZONTAL DE IMPULSIÓN EN PLENUM O FALSO TECHO DE EXTRACCIÓN
-  MONTANTE DE IMPULSIÓN
-  MONTANTE DE EXTRACCIÓN
-  DIFUSOR DE IMPULSIÓN
-  DIFUSOR DE EXTRACCIÓN



## PLANTA BAJA









### LEYENDA

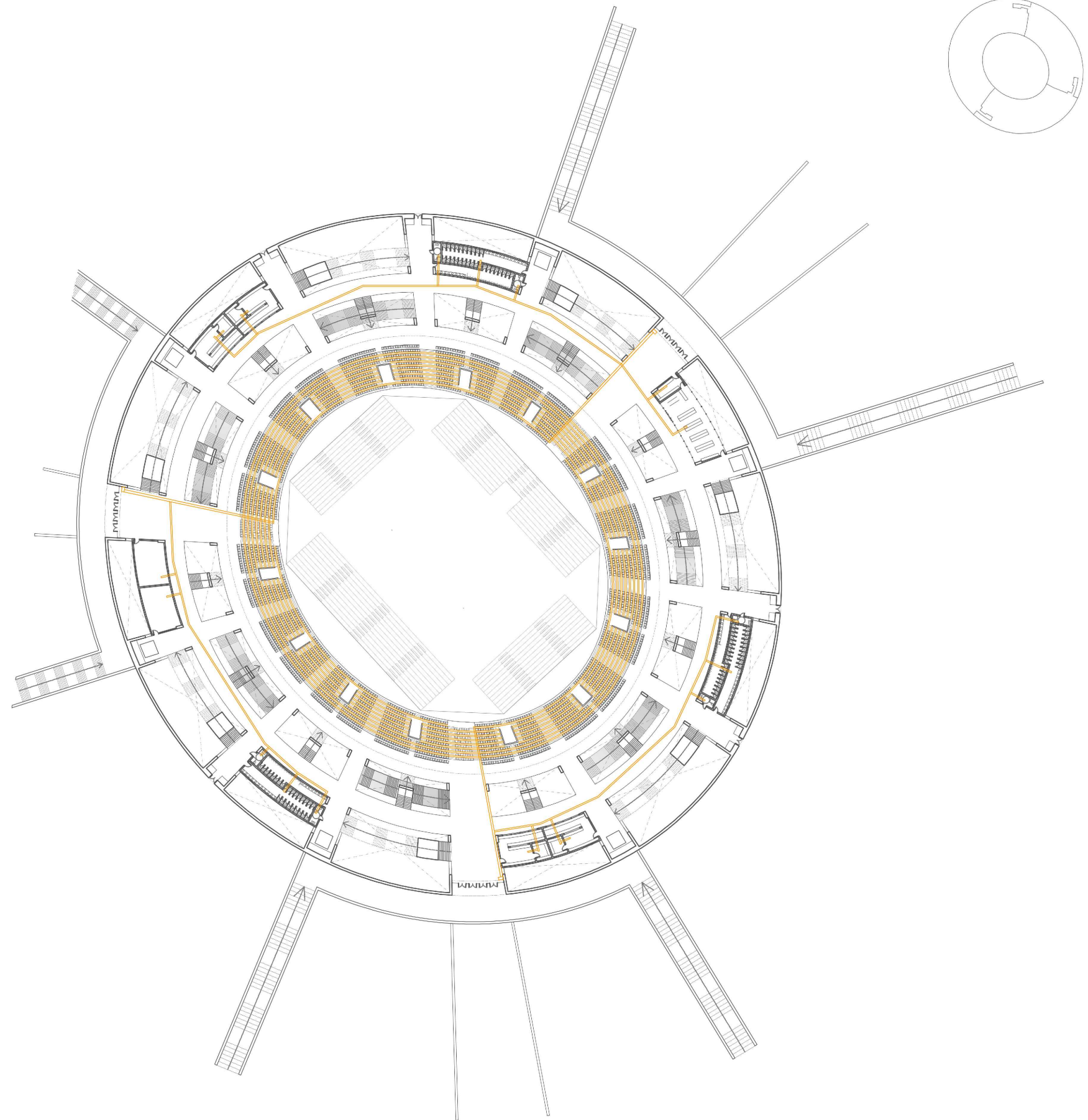
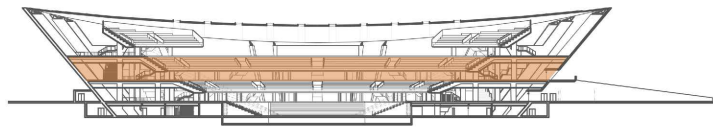
-  UNIDAD EXTERIOR
-  UNIDAD INTERIOR
-  CONDUCTO HORIZONTAL DE IMPULSIÓN EN PLENUM O FALSO TECHO DE IMPULSIÓN
-  CONDUCTO HORIZONTAL DE IMPULSIÓN EN PLENUM O FALSO TECHO DE EXTRACCIÓN
-  MONTANTE DE IMPULSIÓN
-  MONTANTE DE EXTRACCIÓN
-  DIFUSOR DE IMPULSIÓN
-  DIFUSOR DE EXTRACCIÓN



## PLANTA PRIMERA









### LEYENDA

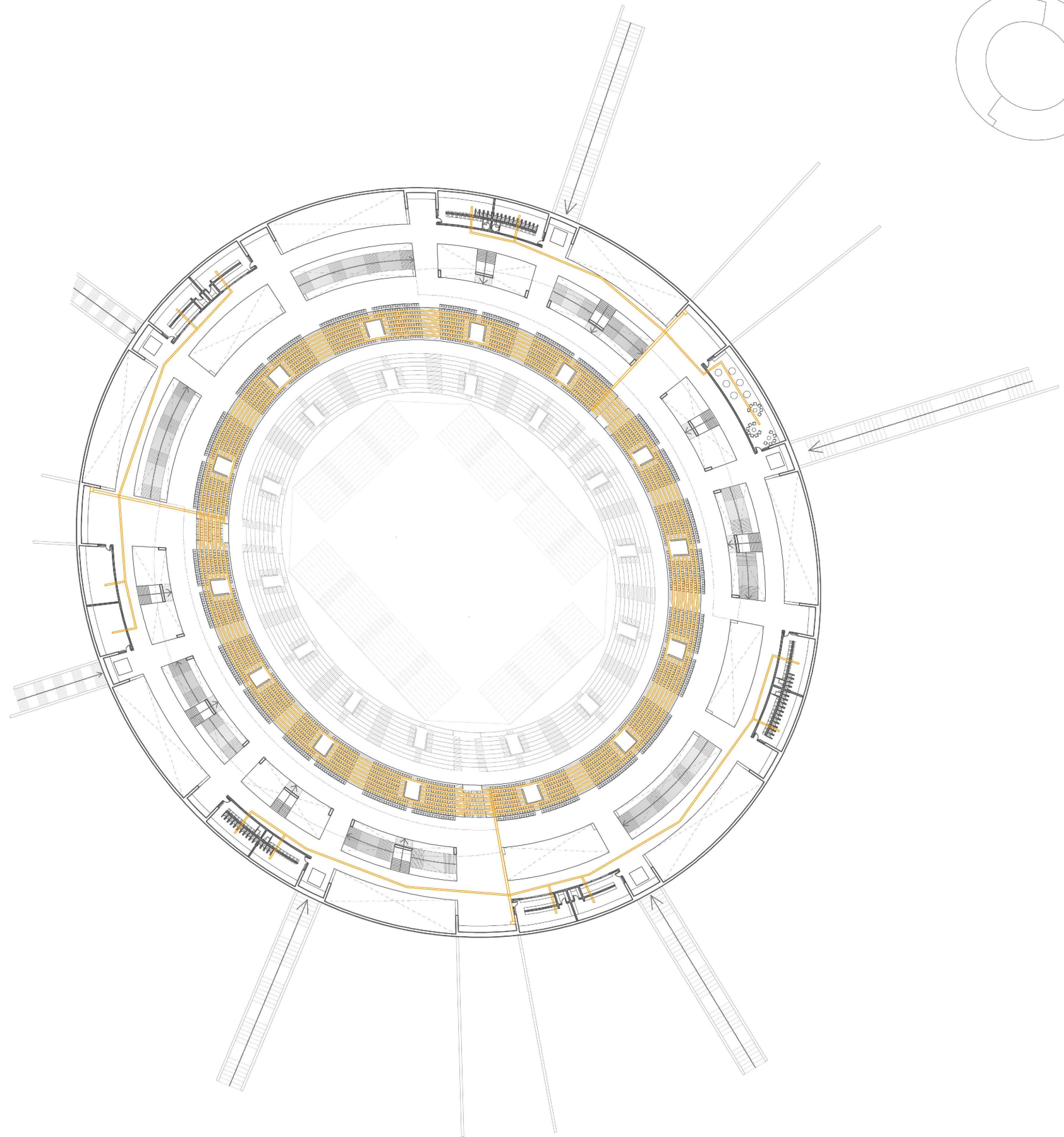
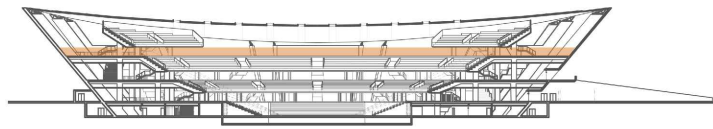
-  UNIDAD EXTERIOR
-  UNIDAD INTERIOR
-  CONDUCTO HORIZONTAL DE IMPULSIÓN EN PLENUM O FALSO TECHO DE IMPULSIÓN
-  CONDUCTO HORIZONTAL DE IMPULSIÓN EN PLENUM O FALSO TECHO DE EXTRACCIÓN
-  MONTANTE DE IMPULSIÓN
-  MONTANTE DE EXTRACCIÓN
-  DIFUSOR DE IMPULSIÓN
-  DIFUSOR DE EXTRACCIÓN



## PLANTA SEGUNDA









### LEYENDA

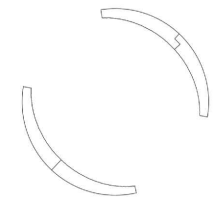
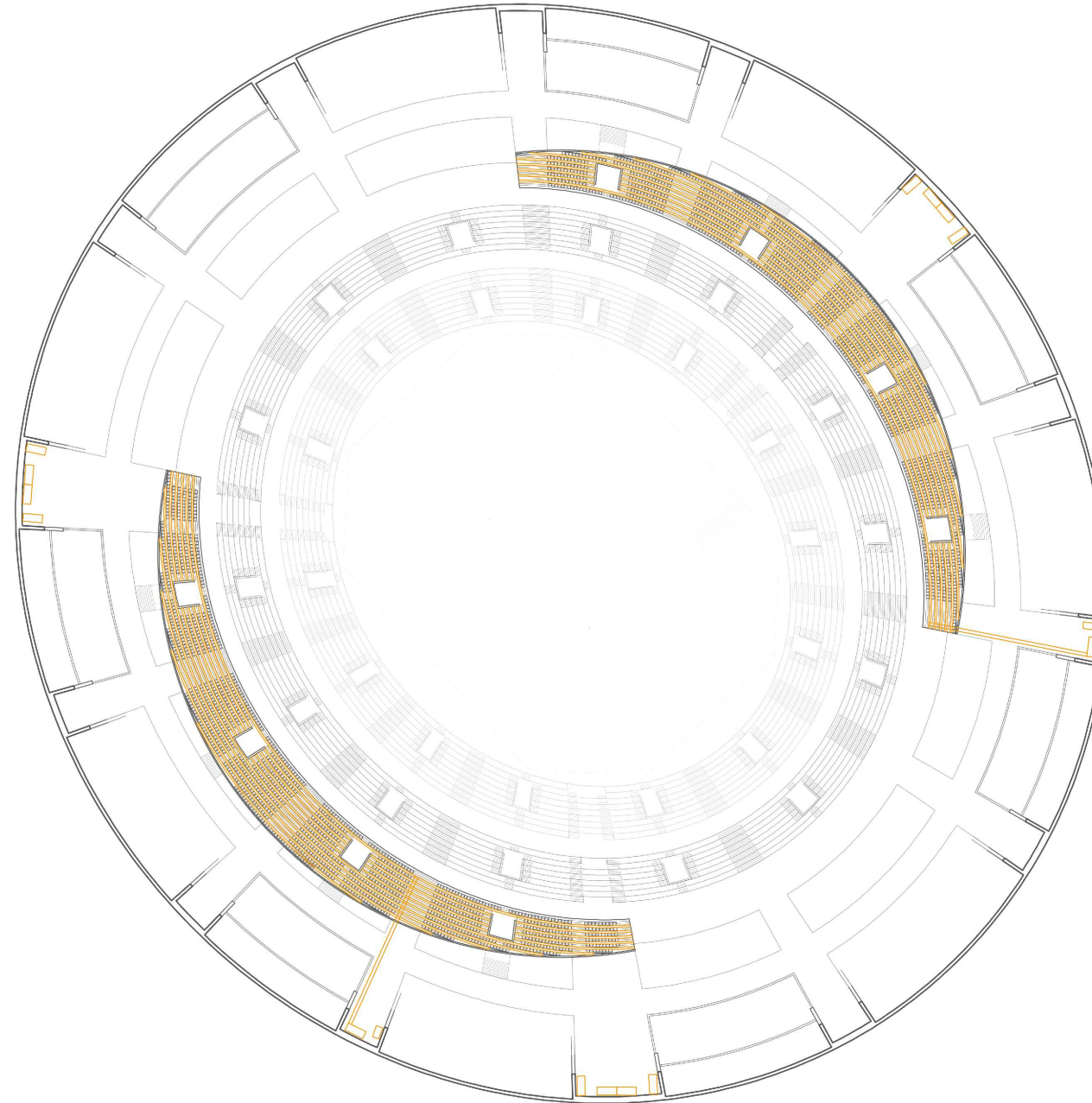
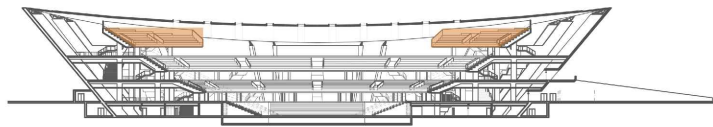
-  UNIDAD EXTERIOR
-  UNIDAD INTERIOR
-  CONDUCTO HORIZONTAL DE IMPULSIÓN EN PLENUM O FALSO TECHO DE IMPULSIÓN
-  CONDUCTO HORIZONTAL DE IMPULSIÓN EN PLENUM O FALSO TECHO DE EXTRACCIÓN
-  MONTANTE DE IMPULSIÓN
-  MONTANTE DE EXTRACCIÓN
-  DIFUSOR DE IMPULSIÓN
-  DIFUSOR DE EXTRACCIÓN



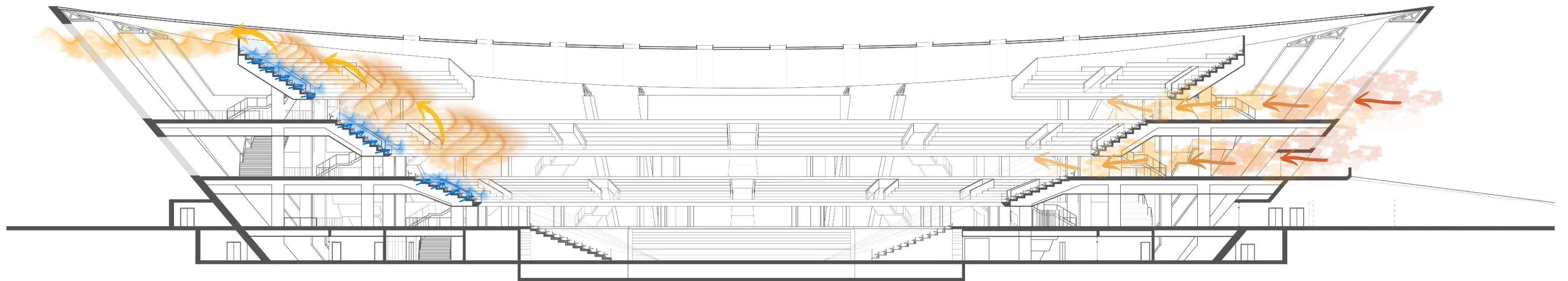
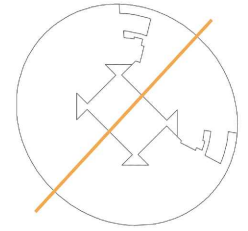
## GRADA TERCERA

### LEYENDA

-  UNIDAD EXTERIOR
-  UNIDAD INTERIOR
-  CONDUCTO HORIZONTAL DE IMPULSIÓN EN PLENUM O FALSO TECHO DE IMPULSIÓN
-  CONDUCTO HORIZONTAL DE IMPULSIÓN EN PLENUM O FALSO TECHO DE EXTRACCIÓN
-  MONTANTE DE IMPULSIÓN
-  MONTANTE DE EXTRACCIÓN
-  DIFUSOR DE IMPULSIÓN
-  DIFUSOR DE EXTRACCIÓN

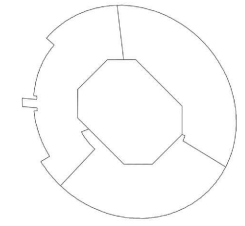


SECCIÓN TRANSVERSAL













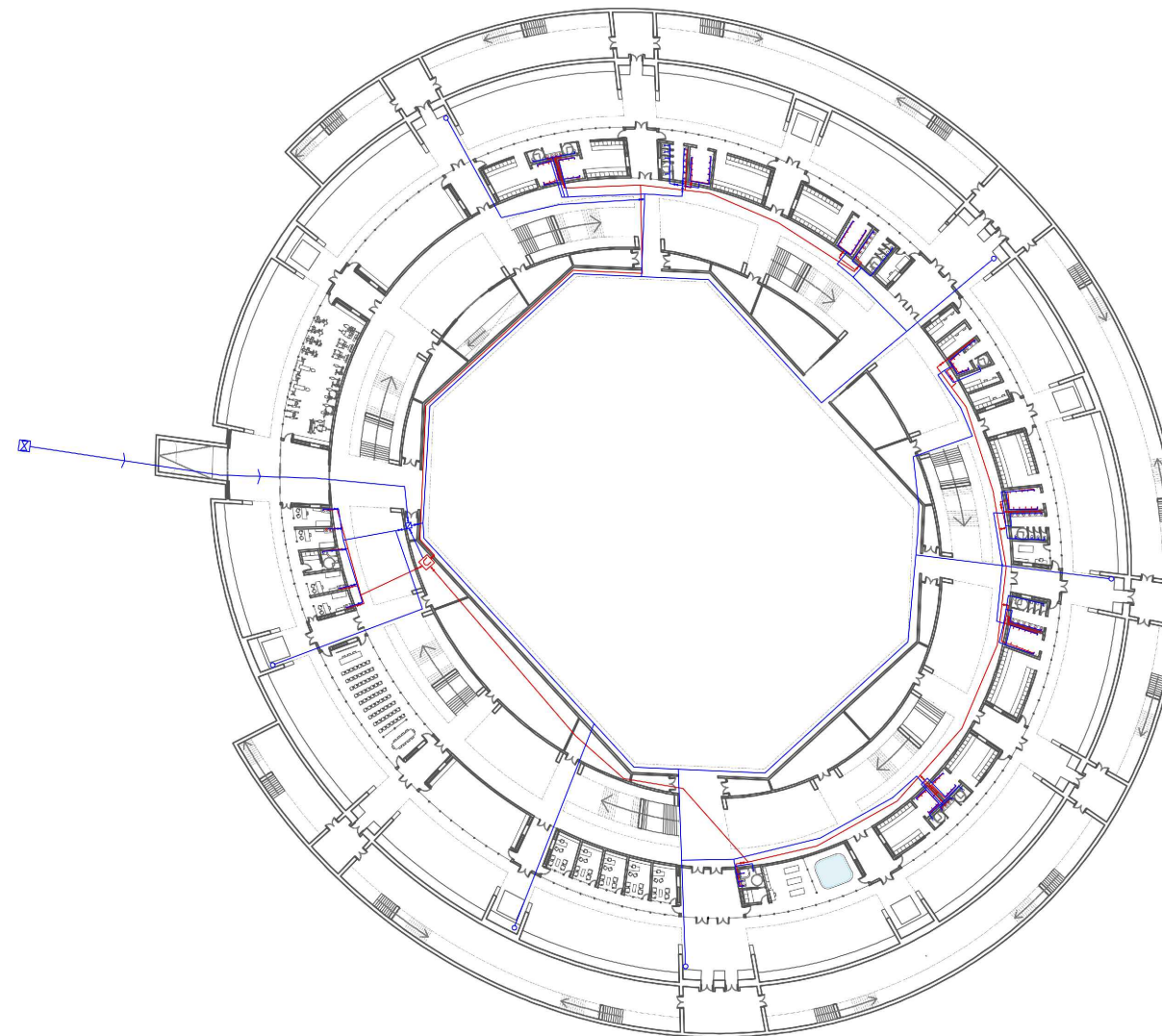
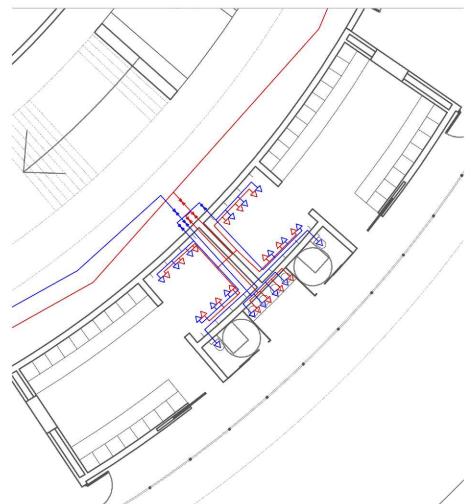
### 3. SUMINISTRO DE AGUA

#### 3.1. AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE SANITARIA PLANTA SÓTANO



##### LEYENDA











-  TOMA DE REGISTRO
-  CONTADOR
-  CALDERA
-  VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
-  VÁLVULA ANTI RETORNO
-  MONTANTE AF
-  LLAVE DE CORTE AF
-  LLAVE DE CORTE ACS
-  LLAVE TERMINAL AF
-  LLAVE TERMINAL ACS

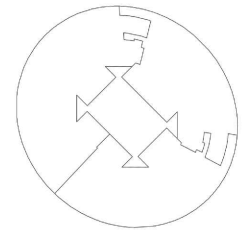
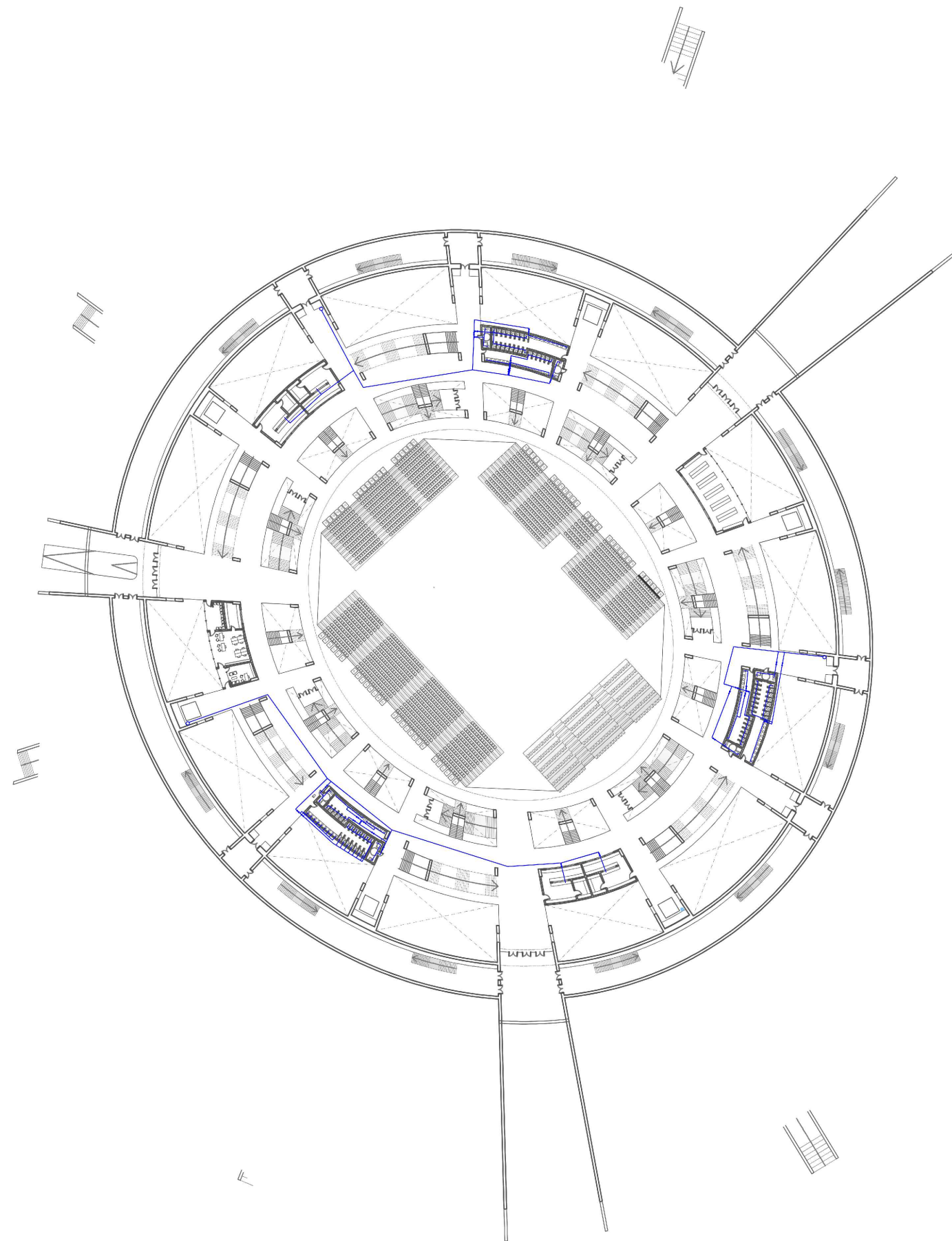
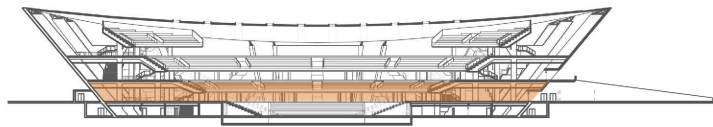




## PLANTA BAJA











### LEYENDA

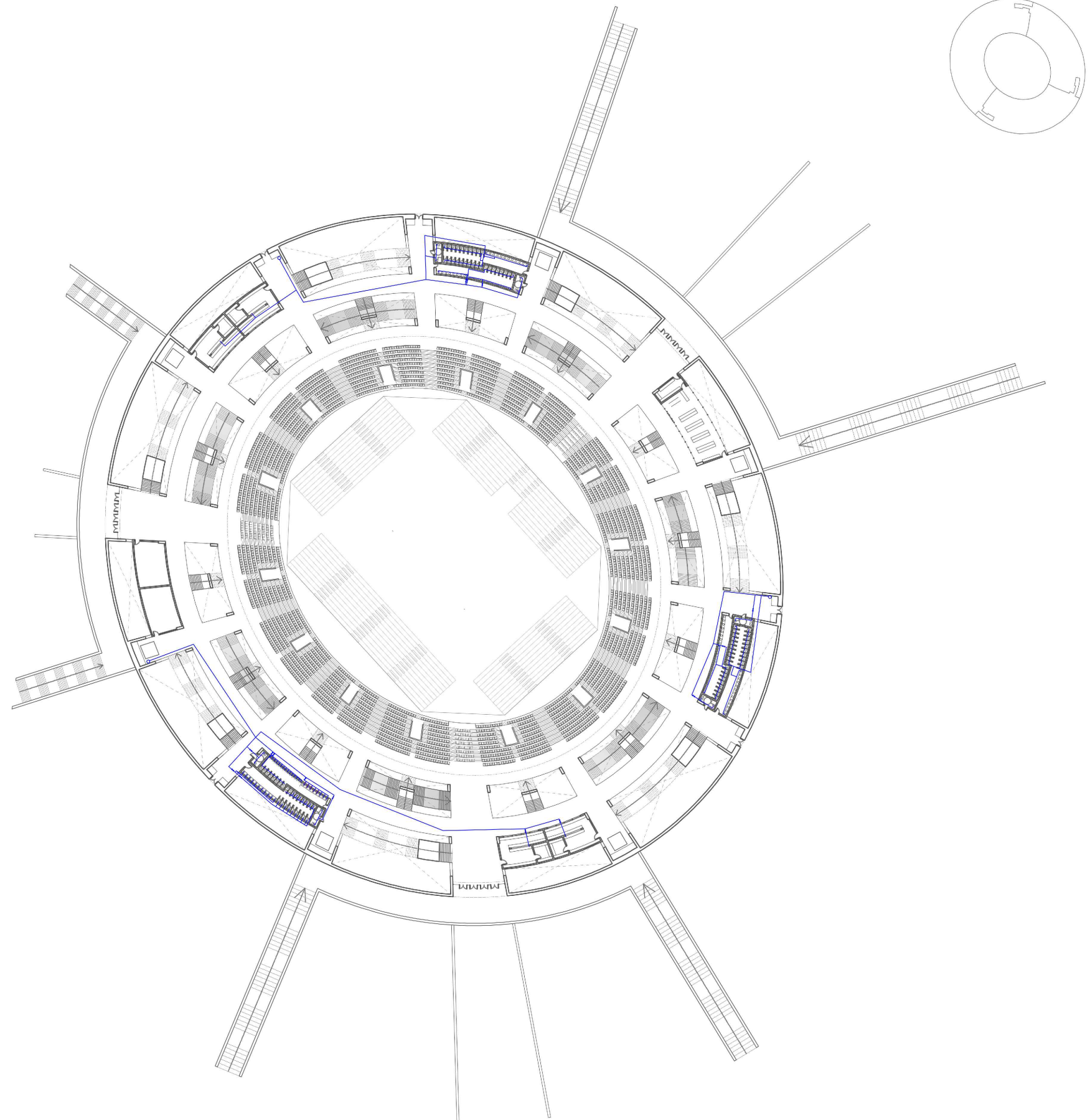
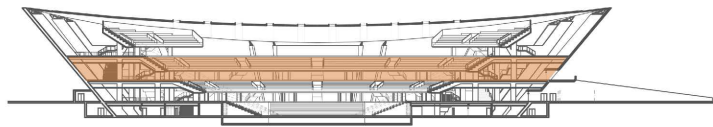
-  TOMA DE REGISTRO
-  CONTADOR
-  CALDERA
-  VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
-  VÁLVULA ANTI RETORNO
-  MONTANTE AF
-  LLAVE DE CORTE AF
-  LLAVE DE CORTE ACS
-  LLAVE TERMINAL AF
-  LLAVE TERMINAL ACS



## PLANTA PRIMERA











### LEYENDA

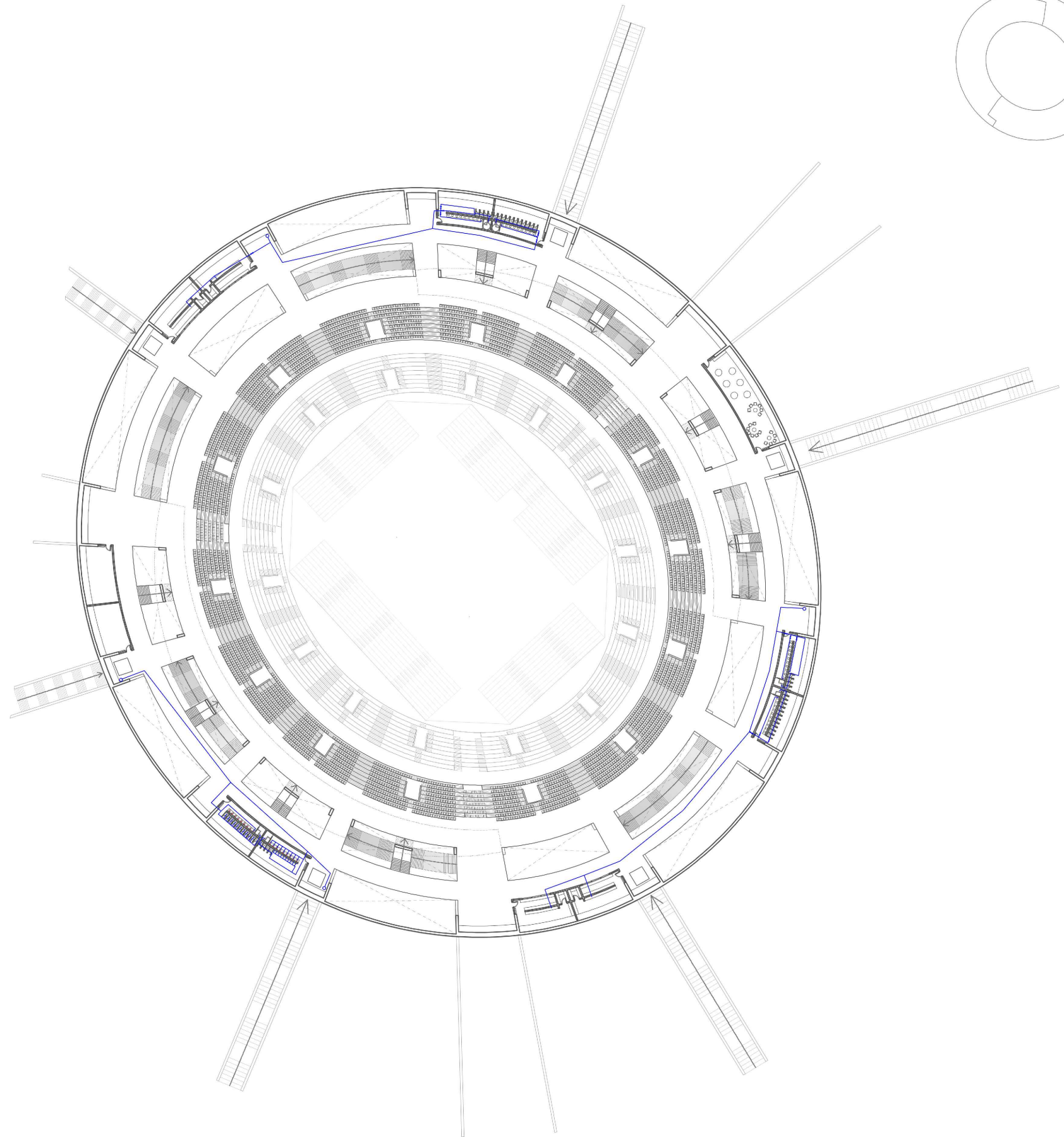
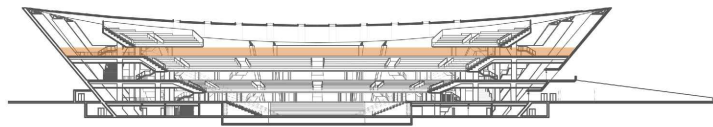
-  TOMA DE REGISTRO
-  CONTADOR
-  CALDERA
-  VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
-  VÁLVULA ANTI RETORNO
-  MONTANTE AF
-  LLAVE DE CORTE AF
-  LLAVE DE CORTE ACS
-  LLAVE TERMINAL AF
-  LLAVE TERMINAL ACS



## PLANTA SEGUNDA

### LEYENDA














-  TOMA DE REGISTRO
-  CONTADOR
-  CALDERA
-  VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN
-  VÁLVULA ANTI RETORNO
-  MONTANTE AF
-  LLAVE DE CORTE AF
-  LLAVE DE CORTE ACS
-  LLAVE TERMINAL AF
-  LLAVE TERMINAL ACS

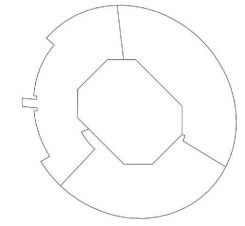
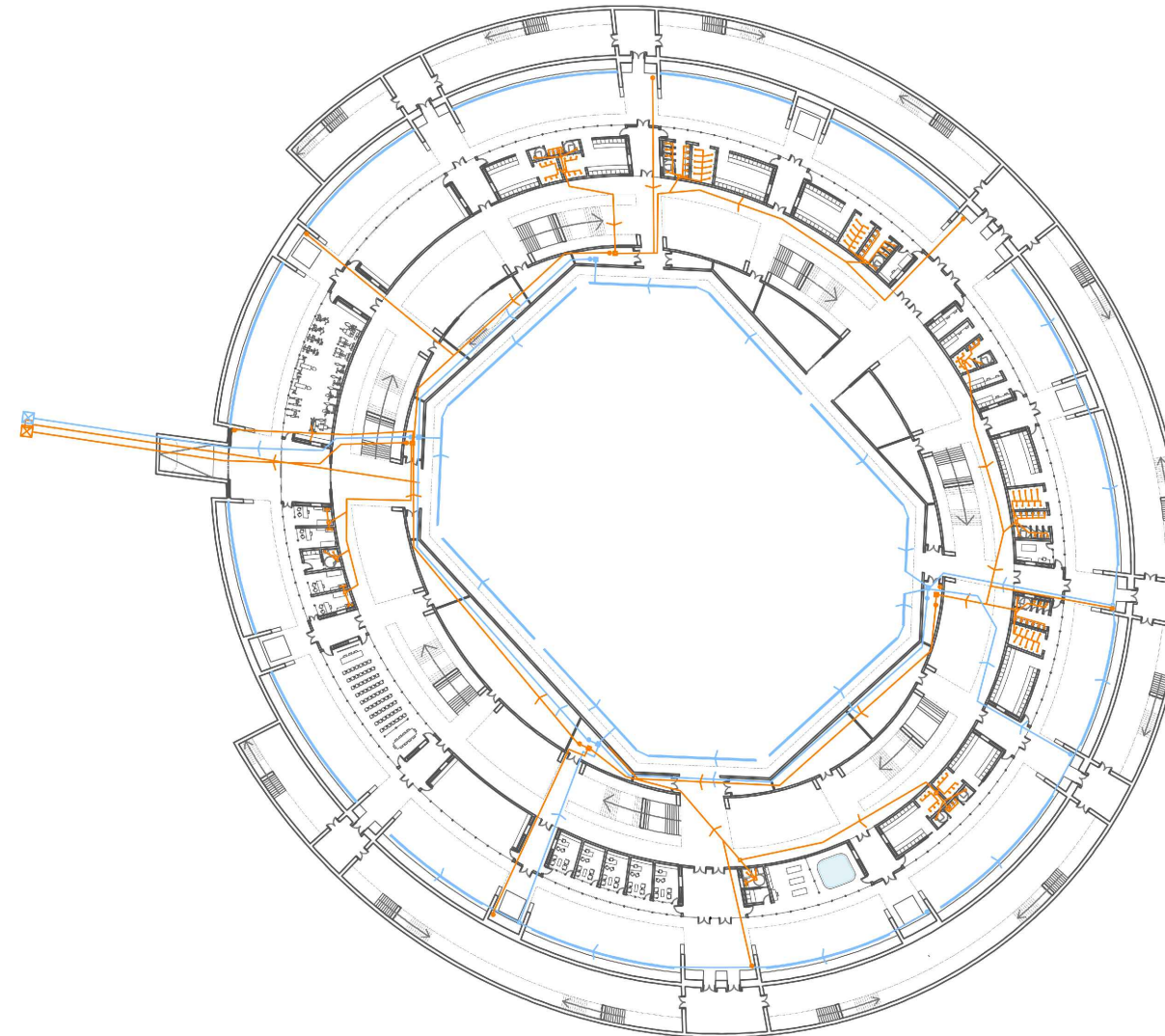
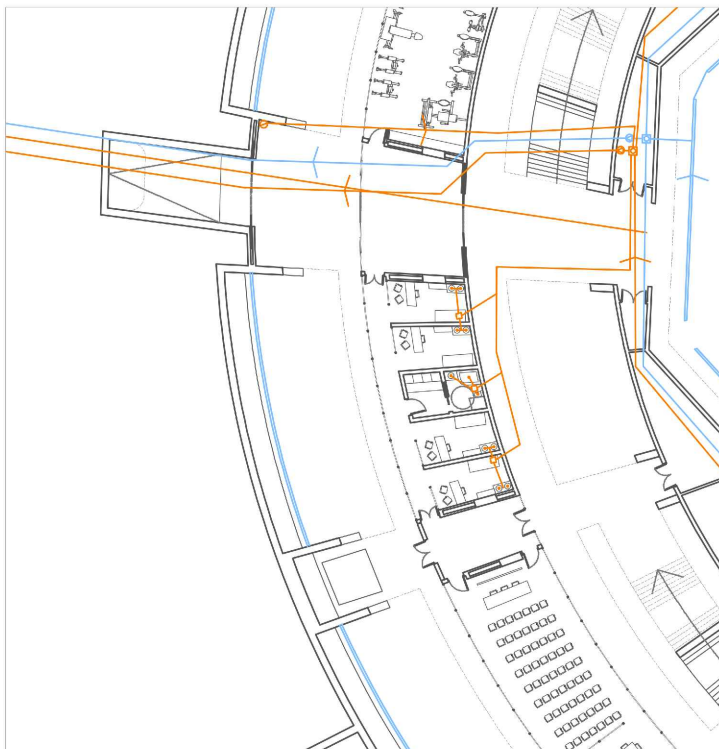


## 4. EVACUACIÓN DE AGUA

### 4.1. EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES PLANTA SÓTANO













#### LEYENDA

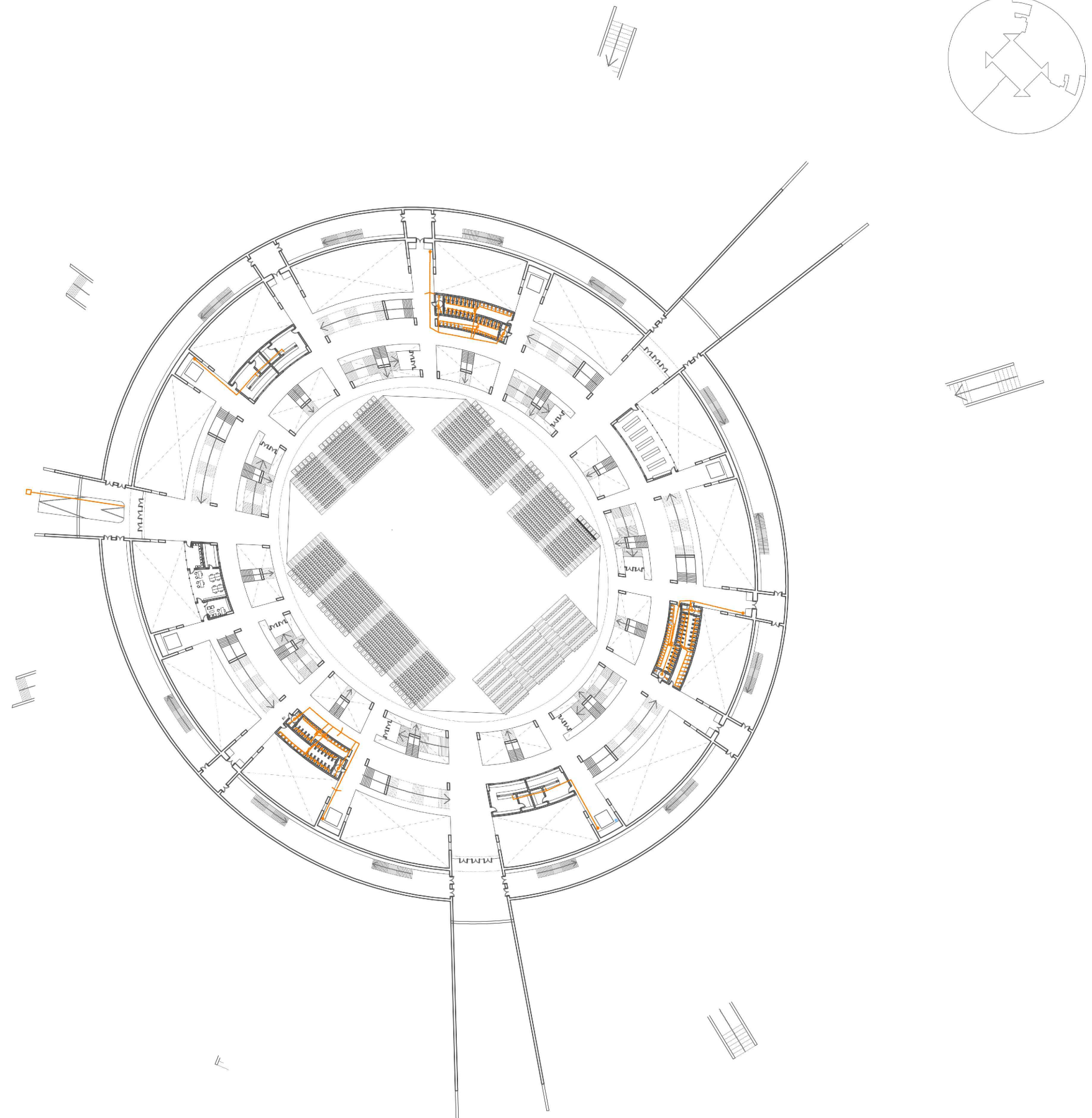
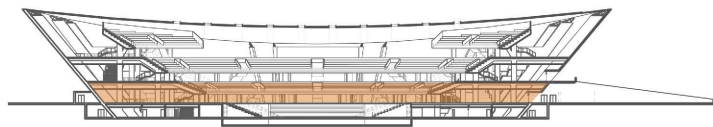
-  ARQUETA GENERAL PLUVIALES
-  ARQUETA GENERAL RESIDUALES
-  ARQUETA REGISTRO / PASO PLUVIALES
-  ARQUETA REGISTRO / PASO RESIDUALES
-  BOMBA DE PRESIÓN PLUVIALES
-  BOMBA DE PRESIÓN RESIDUALES
-  SUMIDERO LINEAL PLUVIALES
-  SENTIDO DE EVACUACIÓN
-  SENTIDO EVACUACIÓN CUBIERTA
-  RED AGUA PLUVIALES
-  RED AGUA RESIDUALES
-  BAJANTE PLUVIALES
-  BAJANTE RESIDUALES



## PLANTA BAJA












### LEYENDA

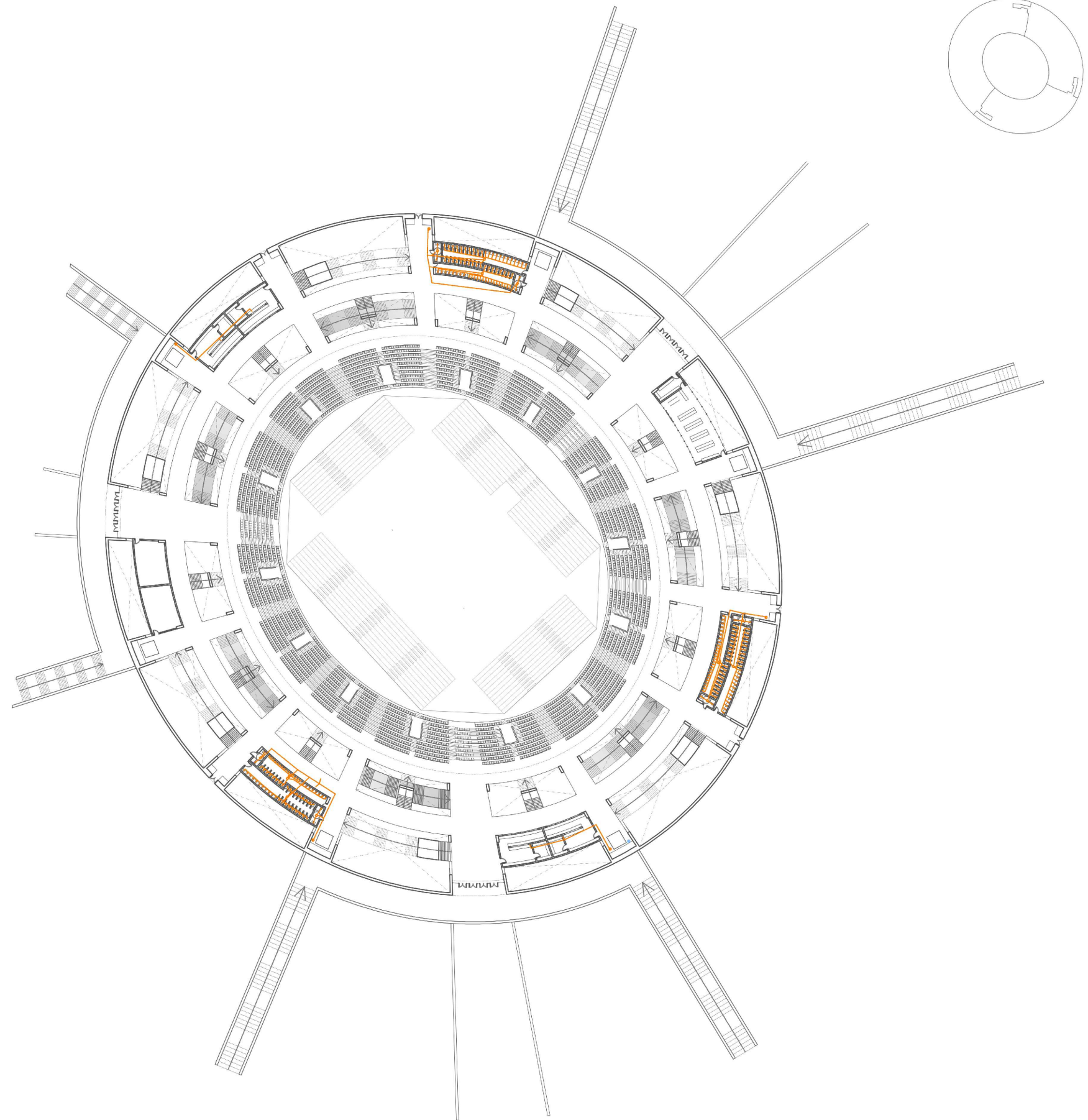
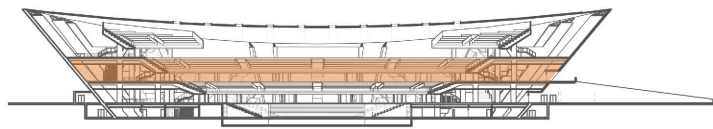
-  ARQUETA GENERAL PLUVIALES
-  ARQUETA GENERAL RESIDUALES
-  ARQUETA REGISTRO / PASO PLUVIALES
-  ARQUETA REGISTRO / PASO RESIDUALES
-  BOMBA DE PRESIÓN PLUVIALES
-  BOMBA DE PRESIÓN RESIDUALES
-  SUMIDERO LINEAL PLUVIALES
-  SENTIDO DE EVACUACIÓN
-  SENTIDO EVACUACIÓN CUBIERTA
-  RED AGUA PLUVIALES
-  RED AGUA RESIDUALES
-  BAJANTE PLUVIALES
-  BAJANTE RESIDUALES



## PLANTA PRIMERA












### LEYENDA

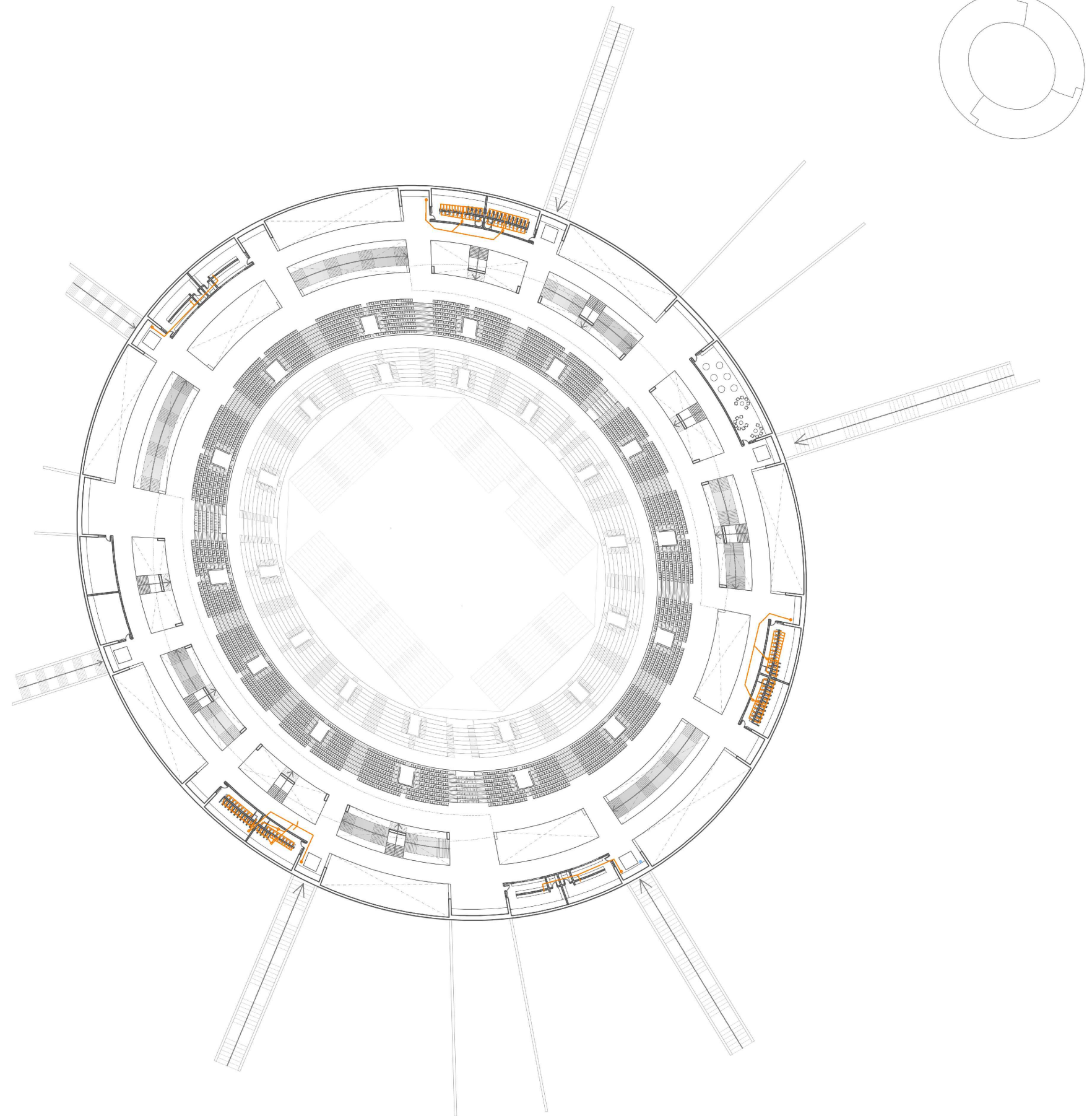
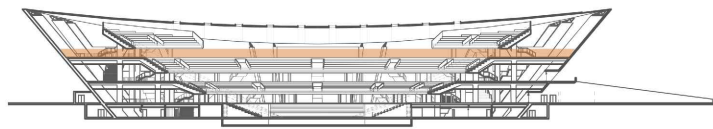
-  ARQUETA GENERAL PLUVIALES
-  ARQUETA GENERAL RESIDUALES
-  ARQUETA REGISTRO / PASO PLUVIALES
-  ARQUETA REGISTRO / PASO RESIDUALES
-  BOMBA DE PRESIÓN PLUVIALES
-  BOMBA DE PRESIÓN RESIDUALES
-  SUMIDERO LINEAL PLUVIALES
-  SENTIDO DE EVACUACIÓN
-  SENTIDO EVACUACIÓN CUBIERTA
-  RED AGUA PLUVIALES
-  RED AGUA RESIDUALES
-  BAJANTE PLUVIALES
-  BAJANTE RESIDUALES



## PLANTA SEGUNDA














### LEYENDA

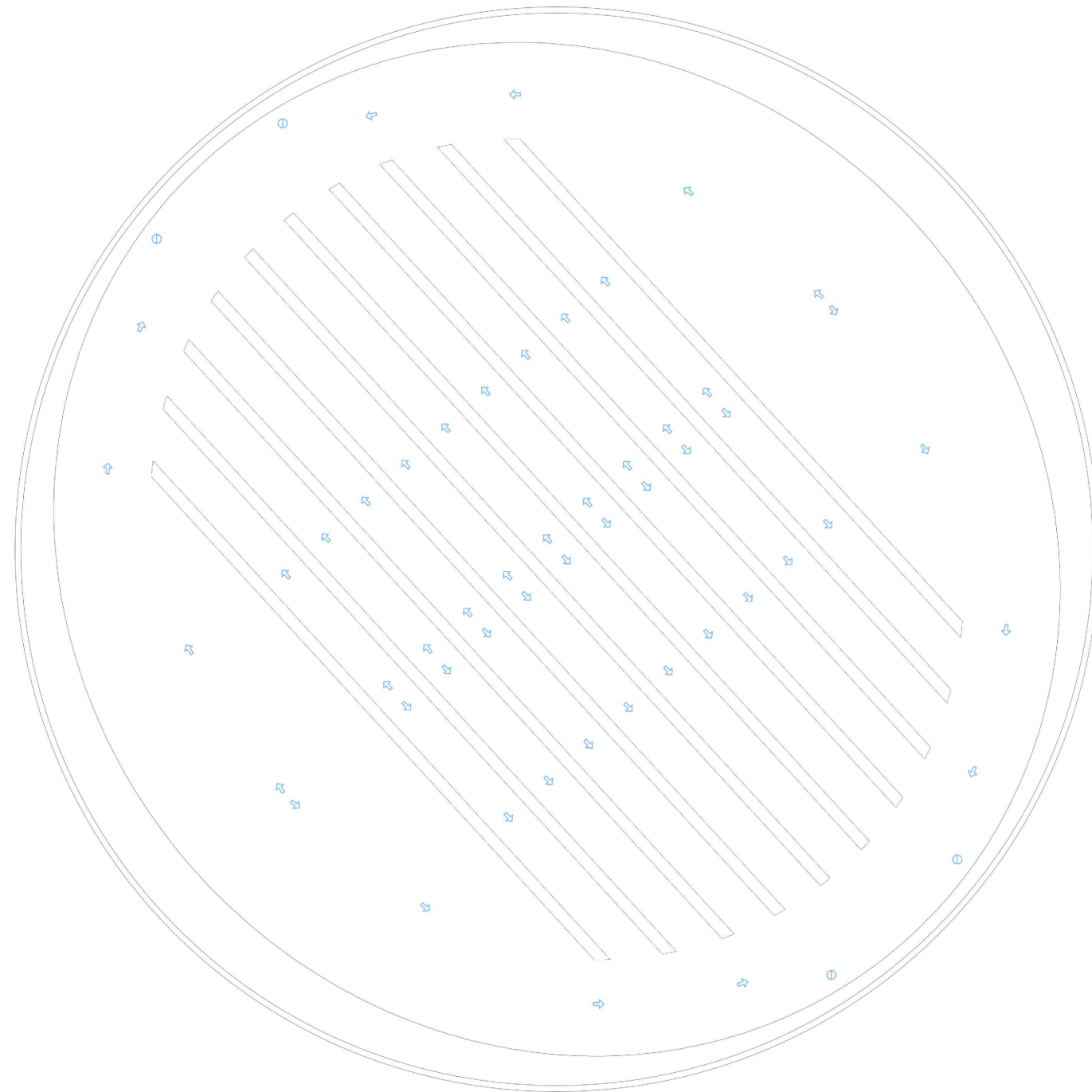
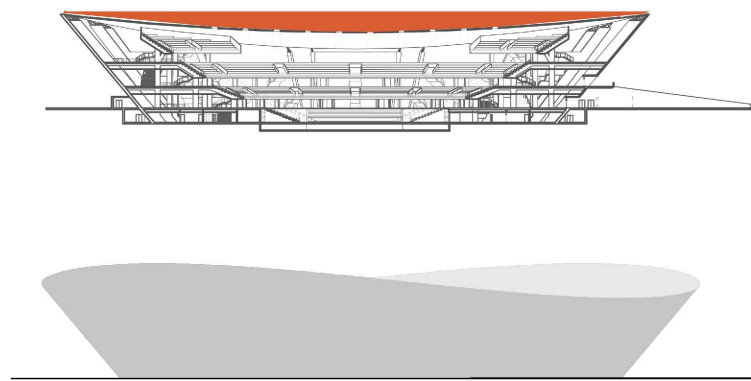
-  ARQUETA GENERAL PLUVIALES
-  ARQUETA GENERAL RESIDUALES
-  ARQUETA REGISTRO / PASO PLUVIALES
-  ARQUETA REGISTRO / PASO RESIDUALES
-  BOMBA DE PRESIÓN PLUVIALES
-  BOMBA DE PRESIÓN RESIDUALES
-  SUMIDERO LINEAL PLUVIALES
-  SENTIDO DE EVACUACIÓN
-  SENTIDO EVACUACIÓN CUBIERTA
-  RED AGUA PLUVIALES
-  RED AGUA RESIDUALES
-  BAJANTE PLUVIALES
-  BAJANTE RESIDUALES



## CUBIERTA

### LEYENDA

-  ARQUETA GENERAL PLUVIALES
-  ARQUETA GENERAL RESIDUALES
-  ARQUETA REGISTRO / PASO PLUVIALES
-  ARQUETA REGISTRO / PASO RESIDUALES
-  BOMBA DE PRESIÓN PLUVIALES
-  BOMBA DE PRESIÓN RESIDUALES
-  SUMIDERO LINEAL PLUVIALES
-  SENTIDO DE EVACUACIÓN
-  SENTIDO EVACUACIÓN CUBIERTA
-  RED AGUA PLUVIALES
-  RED AGUA RESIDUALES
-  BAJANTE PLUVIALES
-  BAJANTE RESIDUALES





## VIII. ANEJOS

# 1. CÁLCULO CIMENTACIÓN

## 1.1. INTRODUCCIÓN

### ARCHITRAVE

El cálculo de la cimentación realizado con el programa Architrave ha resultado negativo. La magnitud de las cargas hace inviable la realización de una cimentación mediante zapatas o losas.

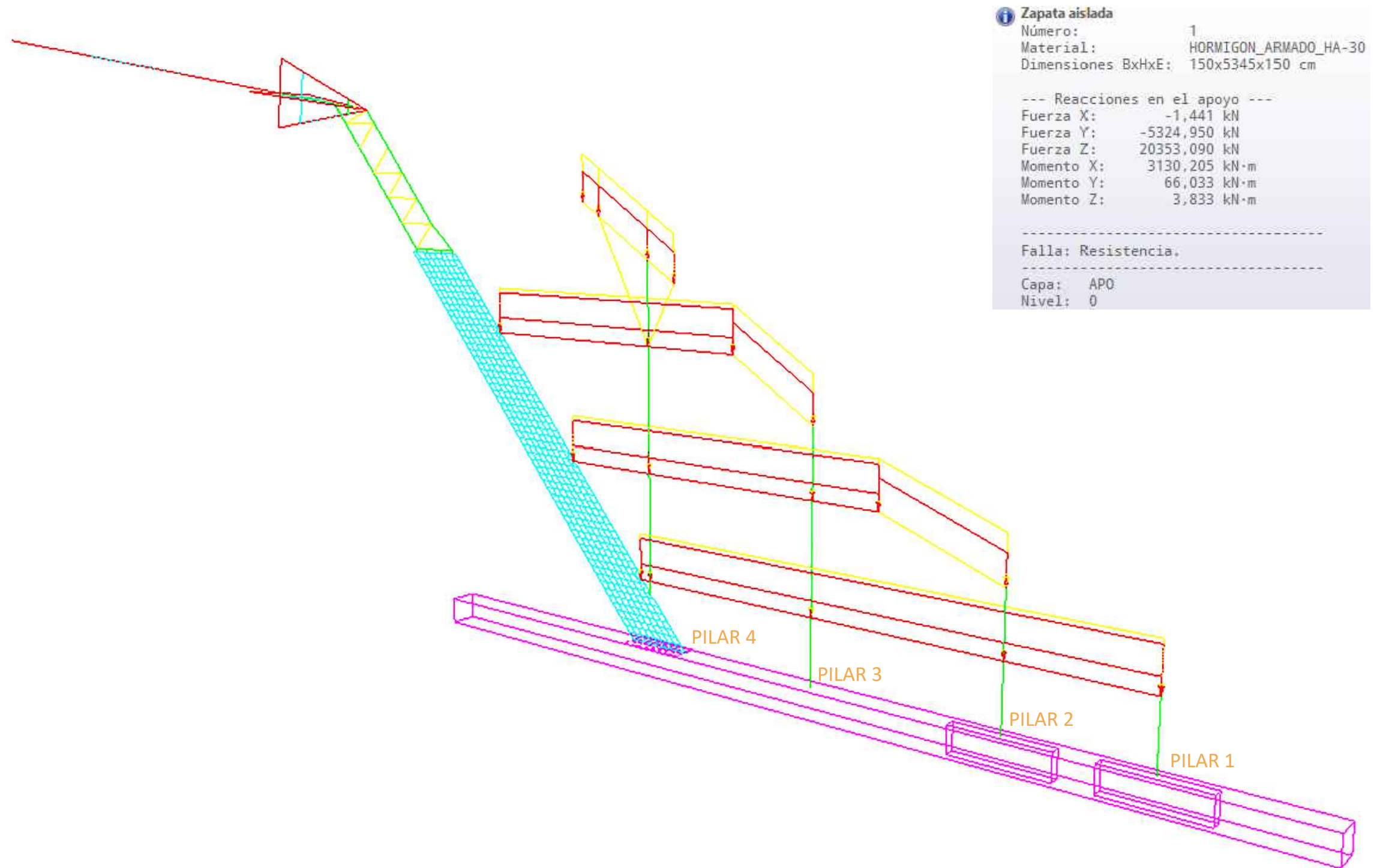
Si bien en un principio se estudió la posibilidad de que la cimentación fuera por zapatas corridas y losas para la estructura secundaria y por pilotaje las grandes estructura de hormigón, tras los resultados obtenidos se opta por un predimensionado de pilotaje para toda la estructura.

### PREDIMENSIONADO

Con el objetivo de realizar una aproximación al dimensionado real de la cimentación, se van a realizar unos cálculos básicos siguiendo las directrices del libro "Números Gordos en el proyecto de estructuras" de Juan Carlos Arroyo Portero.

A partir del capítulo HC8. Pilotes se realizará el siguiente procedimiento para toda la cimentación:

1. Cálculo del nº de pilotes por apoyo.
2. Cálculo de la armadura por cada pilote.
3. Comprobación de la armadura mínima.
4. Disposición del armado.



## 1.2. PREDIMENSIONADO

### PILAR 1

#### DATOS NECESARIOS

$$N_k = \text{Axil Caract.} = \mathbf{667,75 \text{ kN}}$$

$$\varnothing = \text{Diámetro} = \mathbf{500 \text{ mm}}$$

#### NÚMERO DE PILOTES

$$A = \text{Área del pilote} = 0,1963 \text{ m}^2$$

$$\sigma = \text{Tensión de servicio} = 3.000 \text{ kN / m}^2$$

$$R = A \cdot \sigma = 589,05 \text{ kN}$$

$$n = \text{número de pilotes} = N_k / R = \mathbf{2}$$

#### ARMADURA

$$N_d = \text{Axil de Cálculo} = 1,5 \cdot N_k / n = \mathbf{500,81 \text{ kN}}$$

$$A_s = \text{Armadura} = \frac{[[N_d - f_{cd} \cdot A_c (\frac{1}{1000})] / f_{yd}] \cdot 10}{\text{siendo}}$$

$$f_{cd} = \text{Resistencia cálculo hormigón} = 30 \text{ N/mm}^2 / 1,5$$

$$f_{yd} = \text{Resistencia cálculo acero} = 500 \text{ N/mm}^2 / 1,15$$

$$A_c = A$$

$$A_s = \text{Armadura} = \mathbf{1.143 \text{ mm}^2}$$

#### ARMADURA MÍNIMA

$$A_s \geq 4\text{‰} \cdot A_c = 786 \text{ mm}^2$$

$$A_s \cdot f_{yd} \geq 10\% \cdot A_c \cdot f_{cd} = \mathbf{496.956,52 \text{ N/mm}} \geq 400.000 \text{ N/mm}$$

#### DISPOSICIÓN

$$\text{Área varillas } \varnothing 12\text{mm} = 113,1 \text{ mm}^2$$

$$n^\circ \text{ varillas } \varnothing 12\text{mm} = 11$$

$$\text{Separación mínima} > 5\text{cm}$$

$$\text{Separación} = 2\pi r / n = \mathbf{9,48 \text{ cm}}$$

### PILAR 2

#### DATOS NECESARIOS

$$N_k = \text{Axil Caract.} = \mathbf{2.548 \text{ kN}}$$

$$\varnothing = \text{Diámetro} = \mathbf{600 \text{ mm}}$$

#### NÚMERO DE PILOTES

$$A = \text{Área del pilote} = 0,2827 \text{ m}^2$$

$$\sigma = \text{Tensión de servicio} = 3.000 \text{ kN / m}^2$$

$$R = A \cdot \sigma = 848,23 \text{ kN}$$

$$n = \text{número de pilotes} = N_k / R = \mathbf{4}$$

#### ARMADURA

$$N_d = \text{Axil de Cálculo} = 1,5 \cdot N_k / n = \mathbf{955,5 \text{ kN}}$$

$$A_s = \text{Armadura} = \frac{[[N_d - f_{cd} \cdot A_c (\frac{1}{1000})] / f_{yd}] \cdot 10}{\text{siendo}}$$

$$f_{cd} = \text{Resistencia cálculo hormigón} = 30 \text{ N/mm}^2 / 1,5$$

$$f_{yd} = \text{Resistencia cálculo acero} = 500 \text{ N/mm}^2 / 1,15$$

$$A_c = A$$

$$A_s = \text{Armadura} = \mathbf{2.185 \text{ mm}^2}$$

#### ARMADURA MÍNIMA

$$A_s \geq 4\text{‰} \cdot A_c = 1.131 \text{ mm}^2$$

$$A_s \cdot f_{yd} \geq 10\% \cdot A_c \cdot f_{cd} = \mathbf{950.000 \text{ N/mm}^2} \geq 565.487 \text{ N/mm}$$

#### DISPOSICIÓN

$$\text{Área varillas } \varnothing 12\text{mm} = 113,1 \text{ mm}^2$$

$$n^\circ \text{ varillas } \varnothing 12\text{mm} = 20$$

$$\text{Separación mínima} > 5\text{cm}$$

$$\text{Separación} = 2\pi r / n = \mathbf{6,78 \text{ cm}}$$

### PILAR 3

#### DATOS NECESARIOS

$$N_k = \text{Axil Caract.} = \mathbf{4.967 \text{ kN}}$$

$$\varnothing = \text{Diámetro} = \mathbf{800 \text{ mm}}$$

#### NÚMERO DE PILOTES

$$A = \text{Área del pilote} = 0,5026 \text{ m}^2$$

$$\sigma = \text{Tensión de servicio} = 3.000 \text{ kN / m}^2$$

$$R = A \cdot \sigma = 1.507,97 \text{ kN}$$

$$n = \text{número de pilotes} = N_k / R = \mathbf{4}$$

#### ARMADURA

$$N_d = \text{Axil de Cálculo} = 1,5 \cdot N_k / n = \mathbf{1.862,7 \text{ kN}}$$

$$A_s = \text{Armadura} = \frac{[[N_d - f_{cd} \cdot A_c (\frac{1}{1000})] / f_{yd}] \cdot 10}{\text{siendo}}$$

$$f_{cd} = \text{Resistencia cálculo hormigón} = 30 \text{ N/mm}^2 / 1,5$$

$$f_{yd} = \text{Resistencia cálculo acero} = 500 \text{ N/mm}^2 / 1,15$$

$$A_c = A$$

$$A_s = \text{Armadura} = \mathbf{4.262 \text{ mm}^2}$$

#### ARMADURA MÍNIMA

$$A_s \geq 4\text{‰} \cdot A_c = 2.011 \text{ mm}^2$$

$$A_s \cdot f_{yd} \geq 10\% \cdot A_c \cdot f_{cd} = \mathbf{1.853.044 \text{ N/mm}^2} \geq 1.005.200 \text{ N/mm}$$

#### DISPOSICIÓN

$$\text{Área varillas } \varnothing 16\text{mm} = 201,1 \text{ mm}^2$$

$$n^\circ \text{ varillas } \varnothing 16\text{mm} = 22$$

$$\text{Separación mínima} > 5\text{cm}$$

$$\text{Separación} = 2\pi r / n = \mathbf{8,97 \text{ cm}}$$

### SOPORTE HORMIGÓN

#### DATOS NECESARIOS

$$N_k = \text{Axil Caract.} = \mathbf{7.777 \text{ kN}}$$

$$\varnothing = \text{Diámetro} = \mathbf{600 \text{ mm}}$$

#### NÚMERO DE PILOTES

$$A = \text{Área del pilote} = 0,2827 \text{ m}^2$$

$$\sigma = \text{Tensión de servicio} = 3.000 \text{ kN / m}^2$$

$$R = A \cdot \sigma = 848,23 \text{ kN}$$

$$n = \text{número de pilotes} = N_k / R = \mathbf{10}$$

#### ARMADURA

$$N_d = \text{Axil de Cálculo} = 1,5 \cdot N_k / n = \mathbf{1.166,55 \text{ kN}}$$

$$A_s = \text{Armadura} = \frac{[[N_d - f_{cd} \cdot A_c (\frac{1}{1000})] / f_{yd}] \cdot 10}{\text{siendo}}$$

$$f_{cd} = \text{Resistencia cálculo hormigón} = 30 \text{ N/mm}^2 / 1,5$$

$$f_{yd} = \text{Resistencia cálculo acero} = 500 \text{ N/mm}^2 / 1,15$$

$$A_c = A$$

$$A_s = \text{Armadura} = \mathbf{2.671 \text{ mm}^2}$$

#### ARMADURA MÍNIMA

$$A_s \geq 4\text{‰} \cdot A_c = 1.131 \text{ mm}^2$$

$$A_s \cdot f_{yd} \geq 10\% \cdot A_c \cdot f_{cd} = \mathbf{1.160.903 \text{ N/mm}^2} \geq 565.487 \text{ N/mm}$$

#### DISPOSICIÓN

$$\text{Área varillas } \varnothing 16\text{mm} = 201,1 \text{ mm}^2$$

$$n^\circ \text{ varillas } \varnothing 16\text{mm} = 14$$

$$\text{Separación mínima} > 5\text{cm}$$

$$\text{Separación} = 2\pi r / n = \mathbf{9,69 \text{ cm}}$$

## 2. BIBLIOGRAFÍA

### ARENAS REFERENTES

- ARENA AIX EN PROVENCE. *CHRISTOPHE GULIZZI ARCHITECT*  
<<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/886715/>>  
[Consulta: 02 de Febrero 2018]
- ANKARA ARENA. *YAZGAN DESIGN ARCHITECTURE*  
<<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-355751/>>  
[Consulta: 02 de Febrero 2018]
- LANXESS ARENA COLONIA. *PETER BÖHM*  
<<https://www.lanxess-arena.de/english.html>>  
[Consulta: 05 de Febrero 2018]
- KEDAINIAI ARENA. *4PLIUS ARCHITECTS*  
<<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-316197/>>  
[Consulta: 02 de Febrero 2018]
- MULTIDEPORTIVO LUANDA. *BERGER ARQUITECTOS*  
<<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757765/>>  
[Consulta: 02 de Febrero 2018]
- MERCEDES BENZ ARENA BERLIN. *GREG SHERLOCK*  
<<https://www.mercedes-benz-arena-berlin.de/en/the-venue/facts>>  
[Consulta: 05 de Febrero 2018]
- ARENA LEIPZIG. *GREG SHERLOCK*  
<<https://www.arena-leipzig.de/arena-leipzig/>>  
[Consulta: 12 de Febrero 2018]
- ECHO ARENA LIVERPOOL. *WILKINSON EYRE ARCHITECTS*  
<<https://www.echoarena.com/organising-an-event/why-choose-echo-arena/>>  
[Consulta: 12 de Febrero 2018]
- LONDON VELODROMEL. *HOPKINS ARCHITECT*  
<<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-172441/>>  
[Consulta: 14 de Febrero 2018]

### OTRAS REFERENCIAS

- CUBIERTA VELÓDROMO LONDRES  
<<https://www.architectsjournal.co.uk/roof-structure-velodrome-for-the-london-2012-olympic-and-paralympic-games-by-hopkins-architects/8611747.article>>  
[Consulta: 02 de Junio 2018]
- CUBIERTA VELÓDROMO LONDRES  
<<https://srolympicpark.tumblr.com/post/100936472707/pictures-of-some-parts-of-the-park-in-2014>>  
[Consulta: 04 de Junio 2018]
- ESTRUCTURA VELÓDROMO LONDRES  
<<https://www.detail-online.com/article/london-2012-velodrome-16431/>>  
[Consulta: 05 de Junio 2018]
- ESTRUCTURA VELÓDROMO LONDRES  
<<https://expeditionworkshed.org/workshed/the-london-velodrome/>>  
[Consulta: 05 de Junio 2018]
- ROOF CASSETTE SYSTEM  
<<https://www.stewartmilnettimbersystems.com/our-products/roof-options/roof-cassette-system>>  
[Consulta: 14 de Junio 2018]
- KALZIP SYSTEM  
<[https://www.tatasteelconstruction.com/en\\_GB/Products/Building-envelope/Roof/Built-up--and-single-skin-systems/Standing-seam-profiles/Kalzip-Aluminium-Standing-Seam-structural-cassettes-roof-system](https://www.tatasteelconstruction.com/en_GB/Products/Building-envelope/Roof/Built-up--and-single-skin-systems/Standing-seam-profiles/Kalzip-Aluminium-Standing-Seam-structural-cassettes-roof-system)>  
[Consulta: 14 de Junio 2018]
- SISTEMA EVACUACIÓN AGUA. SERVEF CASTELLÓN. *RAFAEL CULLA BAYARRI*  
<<http://www.via-arquitectura.net/00/00-026.htm>>  
[Consulta: 18 de Julio 2018]