

# CENTRO DE DESARROLLO ARTÍSTICO



# CENTRO DE DESARROLLO ARTISTICO

Universidad Nacional del Sur  
Departamento de Geografía y Turismo  
Taller Metropolitano de Arquitectura

**AUTOR:**

Weber, Pamela Aldana

**PROGRAMA:**

Centro Cultural

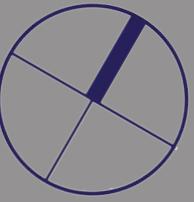
**TUTOR ACADÉMICO:**

Arq. Pirillo, Claudio

**SITIO:**

Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires, Argentina





## PROLOGO

Este proyecto final de carrera se enfoca en el diseño y elaboración de un 'Centro de Desarrollo Artístico' en la ciudad de Bahía Blanca, un espacio que busca ser un punto de encuentro para la comunidad, donde converjan distintas manifestaciones artísticas y culturales, y donde se fomenta la interacción, el aprendizaje y la creatividad.

A lo largo del tiempo, estos lugares han sido mucho más que simples instalaciones dedicadas a la difusión del arte: han funcionado como impulsores de transformación, de interacción y de reflexión sobre nuestra realidad sociocultural. En ellos se desarrollan nuevas formas de pensar, de sentir y de compartir, siendo puntos de encuentro para diversas manifestaciones artísticas y culturales.

El centro cultural, entendido como un espacio dinámico y en constante transformación, representa un reflejo de la comunidad que lo habita. En este sentido, se ha convertido en un espacio clave para la expresión de ideas, la preservación de tradiciones y la apertura a nuevas perspectivas. El intercambio de experiencias y conocimientos en estos espacios no solo contribuye al crecimiento individual, sino que también fortalece los lazos que unen a la sociedad.

A lo largo de mi formación en la carrera de arquitectura, he tenido la oportunidad de explorar el papel fundamental que desempeñan los espacios públicos en la vida urbana, y cómo un centro cultural puede ser un motor de transformación social, un espacio para la expresión y un reflejo de la identidad local.

El diseño propuesto pretende no solo responder a las necesidades funcionales de un centro cultural, sino también ser un espacio que impulsa la integración social y favorece la accesibilidad. Este trabajo es, por tanto, una reflexión sobre cómo la arquitectura puede contribuir a la creación de entornos que fortalezcan los vínculos comunitarios, promoviendo el intercambio cultural y el enriquecimiento del mismo.

# ÍNDICE

<b>01. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>02. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>8</b>
2.1 Orígenes y evolución de los espacios culturales.....	9
2.2 El nuevo rol de los espacios culturales .....	12
<b>03. ANÁLISIS URBANO- MASTERPLAN .....</b>	<b>13</b>
3.1 Mancha urbana.....	14
3.2 Análisis macro .....	15
3.3 Análisis intermedio.....	17
3.4 Análisis micro .....	19
<b>04. ELECCIÓN DEL SITIO .....</b>	<b>20</b>
4.1 Elección del sitio.....	21
4.2 Relación con el entorno .....	23
<b>05. REFERENTES .....</b>	<b>24</b>
<b>06. PROYECTO .....</b>	<b>27</b>
6.1 Programa .....	28
6.2 Estrategias de diseño.....	29
6.3 Referente del programa .....	31
6.5 Referente de la forma.....	32
<b>07. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA .....</b>	<b>33</b>
7.1 Plantas .....	34
7.2 Cortes.....	72
7.3 Vistas.....	75
<b>08. ESTRUCTURA .....</b>	<b>79</b>
8.1 Referentes de la estructura .....	80
8.2 Sistema estructural .....	82
8.3 Predimensionado .....	85
8.4 Planos de estructura .....	88
<b>09. RESOLUCIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>91</b>
9.1 Envolvente exterior.....	92
9.2 Envolvente interior .....	93
9.3 Auditorio .....	94
<b>10. SUSTENTABILIDAD.....</b>	<b>97</b>
<b>11. INSTALACIONES.....</b>	<b>99</b>
11.1 Acondicionamiento térmico .....	100
11.2 Instalación pluvial .....	107
11.3 Instalación de agua .....	110
11.4 Instalación sanitaria .....	114
11.5 Instalación contra incendios .....	118
<b>12. AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>122</b>

# INTRODUCCION

01

## INTRODUCCION

La ciudad de Bahía Blanca es una ciudad con una rica tradición cultural y artística que se refleja en la diversidad de espacios dedicados a la expresión y difusión del arte.

En las últimas décadas, la ciudad ha expresado un notable crecimiento en cuanto al desarrollo cultural, surgiendo distintas manifestaciones artísticas, desde galerías y teatros hasta espacios independientes auto gestionados.

Uno de los principales referentes culturales es el Teatro Municipal, un ícono arquitectónico e histórico, es uno de los principales centros culturales de la ciudad, reconocido entre los diez teatros más importantes del país. Alberga espectáculos teatrales, musicales y de danza, brindando un espacio de difusión para artistas locales, nacionales e internacionales.

En los últimos años han surgido iniciativas independientes como galerías alternativas y colectivos de arte urbano que buscan re-significar el uso del espacio público a través de murales e intervenciones artísticas, brindando a los artistas locales la posibilidad de exhibir sus obras fuera de los circuitos tradicionales. Estos espacios, funcionan como puntos de encuentro para la experimentación artística y el intercambio cultural.

Bahía Blanca es, además, sede de festivales y eventos culturales que fortalecen la identidad artística de la ciudad. Entre ellos se destacan el Festival Internacional de Teatro y el Festival de Arte Emergente, los cuales fomentan el intercambio cultural y la visibilización de nuevas propuestas creativas.

La presencia de la Universidad Nacional del Sur también contribuye al desarrollo cultural, promoviendo la investigación y formación en disciplinas artísticas. A través de sus programas y facultades, genera un vínculo entre la academia y la comunidad, potenciando la participación en eventos y proyectos culturales.

02

## MARCO TEORICO

## 2.1 ORIGENES Y EVOLUCIÓN DE LOS ESPACIOS CULTURALES

A lo largo del tiempo, los centros culturales han experimentado una transformación significativa, pasando de ser espacios reservados para élites a convertirse en lugares accesibles para la comunidad en general. Su evolución ha estado determinada por cambios sociales, políticos, económicos y tecnológicos, lo que ha influido en su diseño y función.

Los antecedentes de los establecimientos culturales se encuentran en la antigüedad, cuando templos, bibliotecas y plazas cumplían la función de resguardar y difundir el conocimiento y las expresiones artísticas. En la Antigua Grecia, instituciones como la Academia de Platón y el Liceo de Aristóteles fueron espacios clave para la enseñanza y el intercambio de ideas.

Durante la Edad Media, los monasterios y las catedrales se convirtieron en focos de conservación del saber, manteniendo una fuerte vinculación con la religión y la educación. Los monasterios fueron fundamentales en la preservación y copia de manuscritos antiguos en un período de inestabilidad política. Las catedrales también se convirtieron en espacios de enseñanza y arte, donde se desarrollaban técnicas arquitectónicas y artísticas de gran complejidad. Entre ellos se pueden mencionar el Monasterio de San Gall en Suiza, que servía como un centro de conocimiento y aprendizaje; la Catedral de Chartres en Francia, un referente del arte gótico que también promovía la educación a través de sus esculturas y vitrales.

El Renacimiento marcó un punto de inflexión en la historia de la cultura, ya que transformó la manera en que se producía, difundía y valoraba el conocimiento, rompiendo con la tradición medieval. El mecenazgo de la nobleza y la Iglesia desempeñaron un papel fundamental en la creación de academias, bibliotecas y galerías de arte. Las cortes renacentistas fueron centros de cultura donde artistas, filósofos y científicos desarrollaban su obra bajo la protección de monarcas y familias poderosas como los Medici.

Durante el Barroco y la Ilustración (siglos XVII y XVIII), se fundaron academias científicas, literarias y artísticas con el propósito de sistematizar el conocimiento y difundirlo entre las élites ilustradas. Entre ellos, la Biblioteca Laurenciana en Florencia, diseñada por Miguel Ángel para optimizar la experiencia de lectura y estudio, y el Palacio de los Uffizi, que comenzó como oficinas administrativas y terminó por convertirse en una de las galerías de arte más influyentes de Europa.



Galería de los Uffizi, Italia

El siglo XIX estuvo marcado por el auge del nacionalismo, el desarrollo industrial y el crecimiento de las ciudades. Durante este período, se crearon instituciones culturales con el propósito de educar a la población, preservar el patrimonio y fomentar el desarrollo artístico y científico.

A principios del siglo XIX, la burguesía y a la nobleza eran quienes promovían la creación de museos, bibliotecas y teatros con el fin de consolidar la identidad nacional y difundir el conocimiento. Muchas de estas instituciones surgieron como iniciativas estatales o privadas, y su acceso estaba restringido a las clases más privilegiadas.

Con la Revolución Industrial y el auge del pensamiento ilustrado, el acceso a la cultura comenzó a expandirse. Se promovieron políticas de educación pública y la creación de espacios culturales abiertos a un público más amplio. Surgieron sociedades científicas, ateneos y círculos literarios que fomentaban el debate y la difusión de ideas.

La arquitectura de estos espacios incorporó nuevos materiales y avances tecnológicos que favorecieron su desarrollo y expansión. Entre los ejemplos más representativos se encuentran la Ópera de París, un símbolo del neoclasicismo cultural; el Crystal Palace en Londres, construido con hierro y vidrio como un innovador pabellón para exposiciones; y el Teatro Colón de Buenos Aires, un referente de la arquitectura teatral en América Latina.



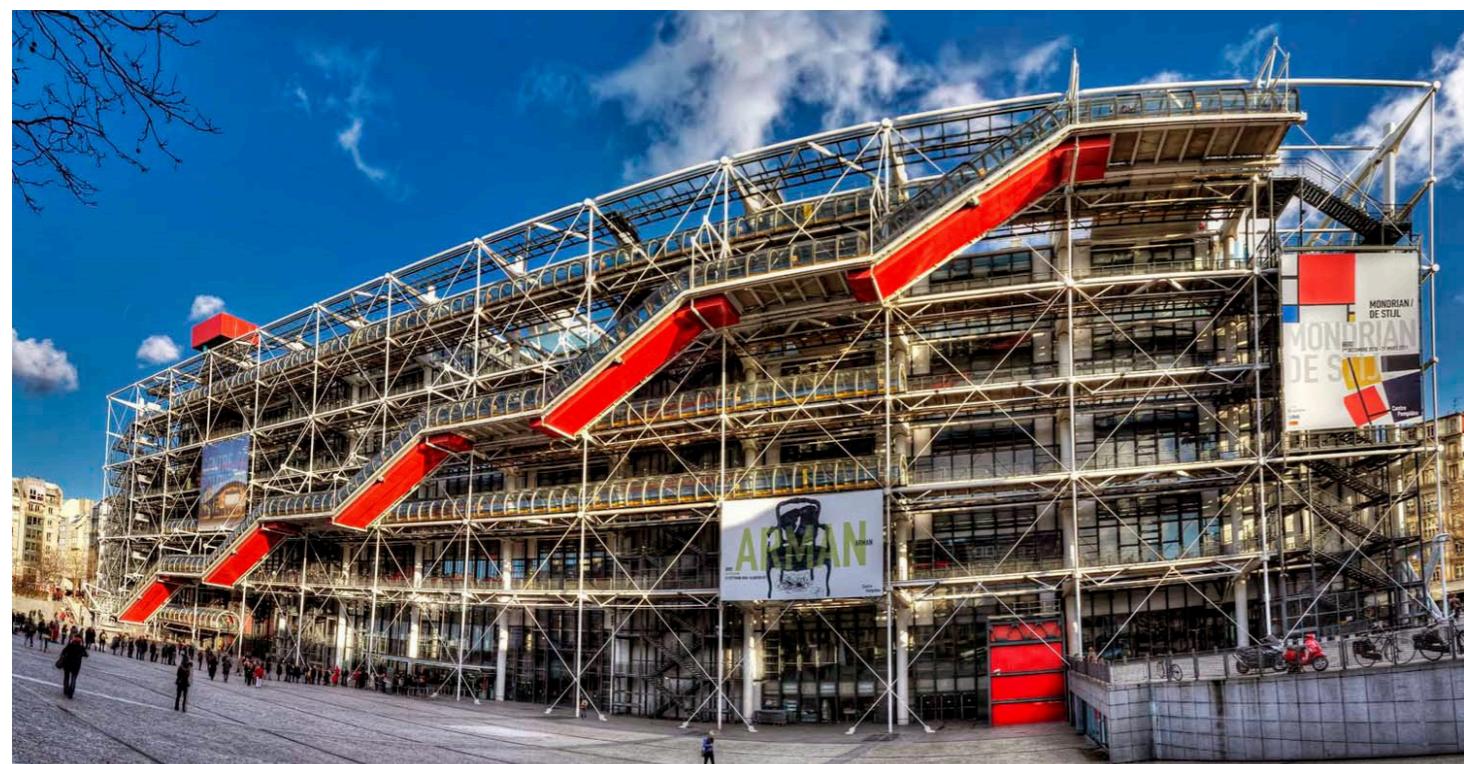
Ópera de París, Francia

A principios del siglo XX las bibliotecas, museos y teatros eran impulsados por el Estado o por mecenas privados. Su objetivo era preservar el patrimonio y fomentar el acceso a la educación artística y científica. En muchos casos, estos espacios estaban orientados a las élites intelectuales y tenían un enfoque más conservador.

Con el auge de los movimientos sociales en la segunda mitad del siglo XX y la influencia de corrientes como el modernismo, el posmodernismo y la contracultura llevó a la creación de instituciones más dinámicas, donde el arte se convirtió en un vehículo de protesta, experimentación y cambio social. Surgieron centros independientes y comunitarios, donde la gestión cultural ya no dependía exclusivamente del Estado, sino también de colectivos ciudadanos. Por otro lado, el desarrollo de nuevas tecnologías, la llegada de la televisión, el cine, la radio y, posteriormente, las computadoras y el internet, diversificaron las formas de producción y difusión artística.

Hacia finales del siglo XX, los centros culturales se consolidaron como espacios de encuentro, diálogo y experimentación. Muchos de ellos ampliaron su oferta a actividades interdisciplinarias que combinaban el arte con la ciencia, la tecnología y el activismo. Además, la globalización facilitó el intercambio cultural, permitiendo colaboraciones internacionales y la creación de redes de trabajo entre artistas, curadores y gestores culturales de distintos países.

Algunos de los espacios más importantes del siglo XX que impulsaron la difusión del arte, la música, la literatura y el pensamiento en distintas partes del mundo son: la Bauhaus en Alemania (escuela revolucionaria de arquitectura, diseño y arte moderno, fundada por Walter Gropius); El Centro Pompidou en París (creado por los arquitectos Renzo Piano y Richard Rogers, su estructura es un ícono de la arquitectura high-tech, con una apariencia industrial con tuberías, escaleras mecánicas y conductos visibles en el exterior); El Museo Guggenheim de Nueva York (diseñado por el arquitecto Frank Lloyd Wright, quien rompió con los esquemas tradicionales de los museos al diseñar un edificio en espiral con una estructura cilíndrica, desafiando la arquitectura convencional de los museos con salas separadas).



Centro Georges Pompidou, Francia



Museo Guggenheim, Estados Unidos

En el siglo XXI, los centros culturales han evolucionado para convertirse en espacios dinámicos y multifuncionales, adaptándose a las necesidades de una sociedad en constante cambio. Lejos de ser únicamente lugares de exhibición artística, hoy funcionan como puntos de encuentro donde se fomenta la creatividad, el aprendizaje y la interacción entre diferentes disciplinas y comunidades.

Uno de los rasgos más característicos es su capacidad de ofrecer una programación diversa, que va desde exposiciones de arte y presentaciones teatrales hasta talleres, conferencias y actividades educativas. Además, han adoptado un enfoque más inclusivo y participativo, promoviendo la diversidad y dando voz a artistas emergentes y colectivos que antes tenían menos visibilidad. Se han convertido en espacios abiertos donde el público no solo asiste como espectador, sino que también puede involucrarse activamente en la creación y difusión cultural.

Otro aspecto importante es su rol en la vida urbana, revitalizado barrios y espacios públicos, funcionando como polos de desarrollo social y económico. Gracias a su flexibilidad, han logrado adaptarse a distintos contextos, ya sea en grandes ciudades o en comunidades más pequeñas, con iniciativas que responden a las particularidades de cada entorno.

Ejemplos actuales de esta evolución incluyen la Tate Modern en Londres, una antigua central eléctrica reconvertida en museo de arte contemporáneo; la Casa de la Música de Oporto, un auditorio con un diseño arquitectónico que enfatiza la experiencia acústica y sensorial; y el Museo Soumaya en Ciudad de México, cuya estructura futurista redefine la manera en que se conciben los espacios expositivos en el siglo XXI.



Tate Modern, Inglaterra



La Casa de la Música, Portugal

## 2.2 EL NUEVO ROL DE LOS ESPACIOS CULTURALES

### • INCLUSIVIDAD Y DEMOCRATIZACION DE LA CULTURA:

Históricamente, el acceso al arte estuvo limitado a sectores privilegiados, con museos y galerías reservados a un público especializado. Sin embargo, en la actualidad, la concepción del arte ha cambiado radicalmente. Se promueve un modelo en el que la cultura y la creatividad se consideran derechos fundamentales, fomentando el acceso libre y la participación activa de la sociedad. El acceso al arte y al conocimiento ya no está limitado por barreras económicas, físicas o sociales. Estos espacios deben garantizar la participación de todas las personas, promoviendo la diversidad y la igualdad de oportunidades en la creación y el disfrute cultural.

La inclusión en las artes no solo implica un acceso más amplio a la cultura, sino también una transformación en la manera en que se experimenta y se vive el arte, reafirmando su valor como un lenguaje universal que pertenece a todos. Debe pensarse como una manifestación que apela a lo colectivo, promoviendo el diálogo entre artistas y comunidades..

Esta transformación ha llevado al desarrollo de espacios que no solo exhiben arte, sino que también lo convierten en una experiencia interactiva, educativa y participativa, resultando un derecho fundamental que fomenta la integración y el sentido de pertenencia.

### • PARTICIPACIÓN ACTIVA DEL PÚBLICO:

El arte del siglo XXI representa un cambio de paradigma en la relación entre el arte y la sociedad. Los centros culturales ya no son solo contenedores de obras, sino plataformas dinámicas donde se generan experiencias, talleres, encuentros y actividades que invitan a la apropiación del arte por parte de la sociedad en su conjunto.

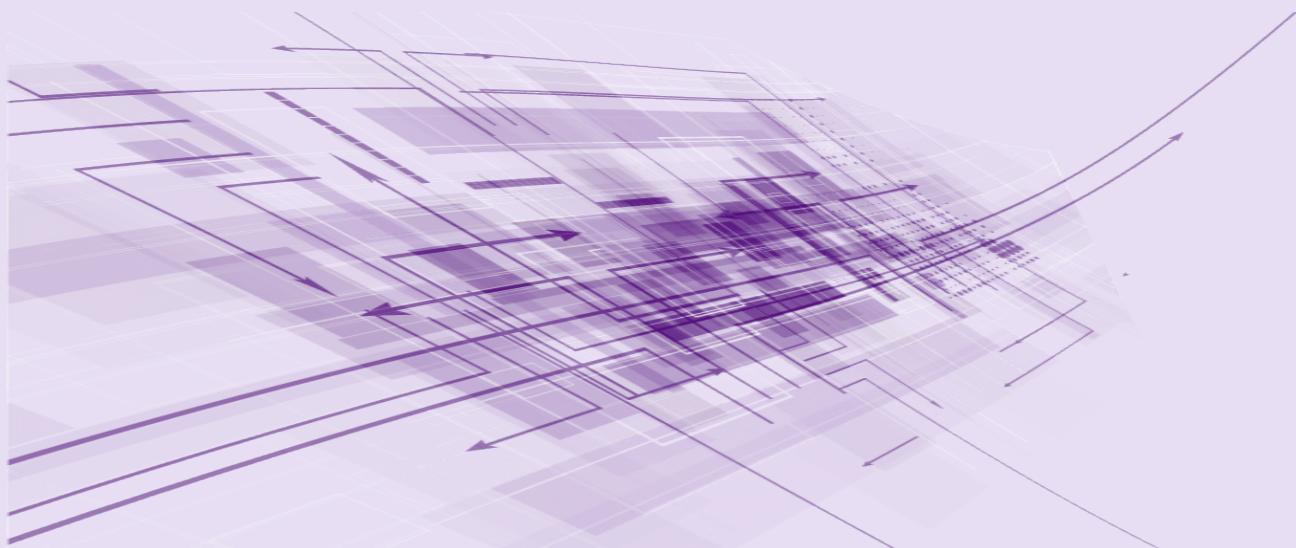
Estos espacios, generan un involucramiento directo de las personas en la creación, desarrollo y disfrute de las actividades culturales. No se trata solo de ser espectadores, sino de formar parte del proceso artístico y creativo, contribuyendo con ideas, experiencias y expresiones propias.

Esta participación puede manifestarse de diversas formas, como la asistencia a talleres interactivos, la colaboración en proyectos comunitarios, la co-creación de obras artísticas o la intervención en debates y foros culturales.

### • MULTIFUNCIONALIDAD Y DINAMISMO:

Hoy en día, los centros culturales ofrecen una amplia gama de actividades en un mismo lugar. No se limitan a albergar exposiciones o representaciones teatrales, sino que también integran talleres, cursos, charlas, conciertos y espacios de encuentro comunitario. Esta diversidad de usos permite que diferentes públicos, desde jóvenes hasta adultos y personas de distintas disciplinas, encuentren un espacio de expresión y diálogo cultural. Al combinar actividades artísticas, educativas y sociales, estos centros se convierten en motores de innovación y transformación, facilitando el acceso a la cultura de manera inclusiva y colaborativa.

Por otro lado, es necesario que estos espacios culturales sean dinámicos, es decir, que tengan la capacidad para reinventarse y adaptarse constantemente a los cambios y necesidades de la sociedad. No se trata únicamente de una actualización periódica de la programación, sino de una transformación integral en cómo se concibe, organiza y se vive la cultura.



**03**

## ANALISIS URBANO **MASTER PLAN**

### 3.1 MANCHA URBANA

La expansión de la mancha urbana de Bahía Blanca ha sido un proceso dinámico desde su fundación el 11 de abril de 1828. Inicialmente concebida como un fuerte militar para consolidar la presencia del Estado en la frontera sur, la ciudad fue creciendo alrededor de su plaza central y las primeras edificaciones que albergaban a militares, comerciantes y pobladores.

A fines del siglo XIX, con la llegada del ferrocarril y la construcción del puerto, Bahía Blanca experimentó un crecimiento acelerado. El trazado urbano comenzó a extenderse más allá del casco histórico, siguiendo el recorrido de las vías férreas y las principales arterias que conectaban el puerto con el interior del país. Este desarrollo convirtió a la ciudad en un nodo clave para la exportación de granos y la actividad comercial.

Durante el siglo XX, el crecimiento urbano se intensificó con la radicación de industrias y el desarrollo del polo petroquímico en los años 70. Nuevos barrios surgieron tanto en la periferia como en el centro, con la expansión de la infraestructura y la llegada de migrantes internos que buscaban oportunidades laborales.

En los años '90, la finalización del Camino de Circunvalación y la Avenida Alberto Pedro Cabrera, generó una expansión notable hacia la zona alta, promoviendo un crecimiento horizontal y difuso de la mancha urbana, con el surgimiento de los barrios cerrados, loteos suburbanos y nuevos polos comerciales. Dicha conectividad ha generado que la ciudad siga expandiéndose con desafíos en materia de planificación y sustentabilidad.

En las últimas décadas, Bahía Blanca ha experimentado un proceso de expansión urbana que ha transformado profundamente su tejido y configuración. Este crecimiento, de baja densidad y discontinuo, ha dejado importantes vacíos dentro de la mancha urbana, especialmente en el interior del anillo de circunvalación.

Actualmente, Bahía Blanca se presenta como una ciudad intermedia con un crecimiento poblacional limitado y una expansión urbana descontrolada, impulsando la diversificación de barrios y ampliando la oferta habitacional. Esto último, facilita el acceso a nuevos territorios, sin embargo, este crecimiento disperso no solo genera un aumento en los costos de mantenimiento y operación para la ciudad en su totalidad, sino que también contribuye a una mayor segregación social y espacial. A medida que el área urbana se expande, las distancias y los tiempos de traslado se incrementan, afectando especialmente a los sectores más vulnerables.

Es fundamental promover políticas integradas que impulsen un desarrollo concentrado y la creación de nuevos espacios verdes, al mismo tiempo que se mejora la infraestructura vial y se fomenta la conectividad entre áreas urbanas y suburbanas. Solo a través de una planificación cuidadosa y participativa se podrán mitigar los efectos negativos de la expansión urbana y potenciar las oportunidades para el futuro de la ciudad.

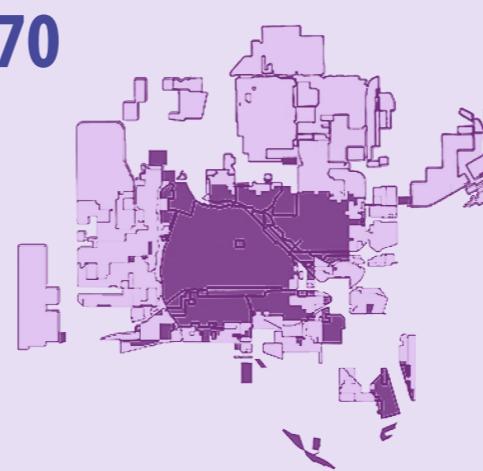
1941



1956



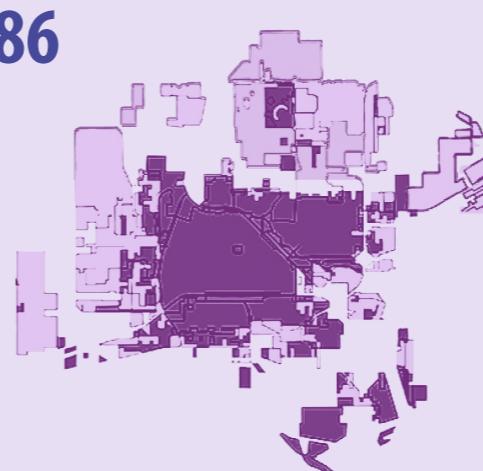
1970



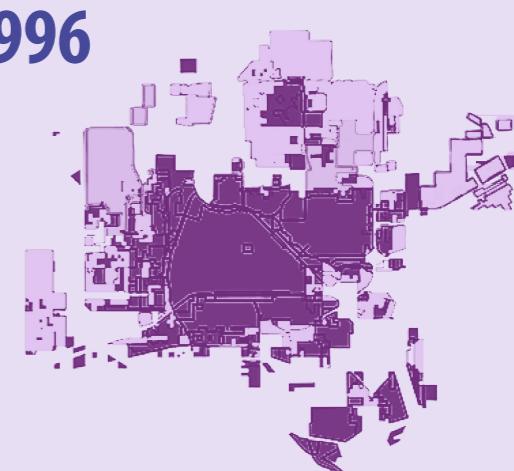
1980



1986



1996



2005



2016



# MASTER PLAN

## 3.2 ANALISIS MACRO

La escala macro aborda el territorio desde una mirada estratégica y estructural, entendiendo que el desarrollo urbano no puede pensarse de manera aislada, sino como parte de un sistema complejo de relaciones sociales, económicas, ecológicas y culturales. En este nivel, Bahía Blanca se enfrenta a desafíos clave: la fragmentación del espacio público, la concentración del tránsito en ejes críticos y la falta de integración entre infraestructura, paisaje y ciudadanía.

Desde esta escala, se propone re programar la ciudad para construir una red metropolitana más eficiente y conectada. Esto implica revalorizar sus corredores verdes, potenciar su eje cívico como motor cultural y social, e impulsar una movilidad sustentable.

### ANILLO DE CIRCUNVALACIÓN:

Bahía Blanca busca regular el crecimiento de su área urbana a través de la construcción de un anillo de circunvalación exterior que abarque todo su perímetro. Esta infraestructura conforma el primer cinturón estratégico, diseñado para responder a una **escala regional**.

Esta infraestructura metropolitana, además de marcar un límite físico, actúa como articuladora de nuevas centralidades y usos estratégicos para una ciudad del siglo XXI. El proyecto se apoya en cuatro ejes clave: **ESPACIO PÚBLICO**, con una red de espacios inclusivos, de calidad y disfrute, accesibles y seguros, que fortalecen la identidad urbana; **DENSIDAD**, con una ocupación del suelo adaptable y eficiente definida por indicadores como FOS, FOT, y criterios de porosidad urbana, así como de relación entre lleno y vacío; **MOVILIDAD**, mediante un sistema integral que incorpora BRT, nodos de transferencia y redes de ciclovías; y **REPROGRAMACIÓN**, que introduce programas estrella para diversificar la oferta urbana y generar centralidades activas.

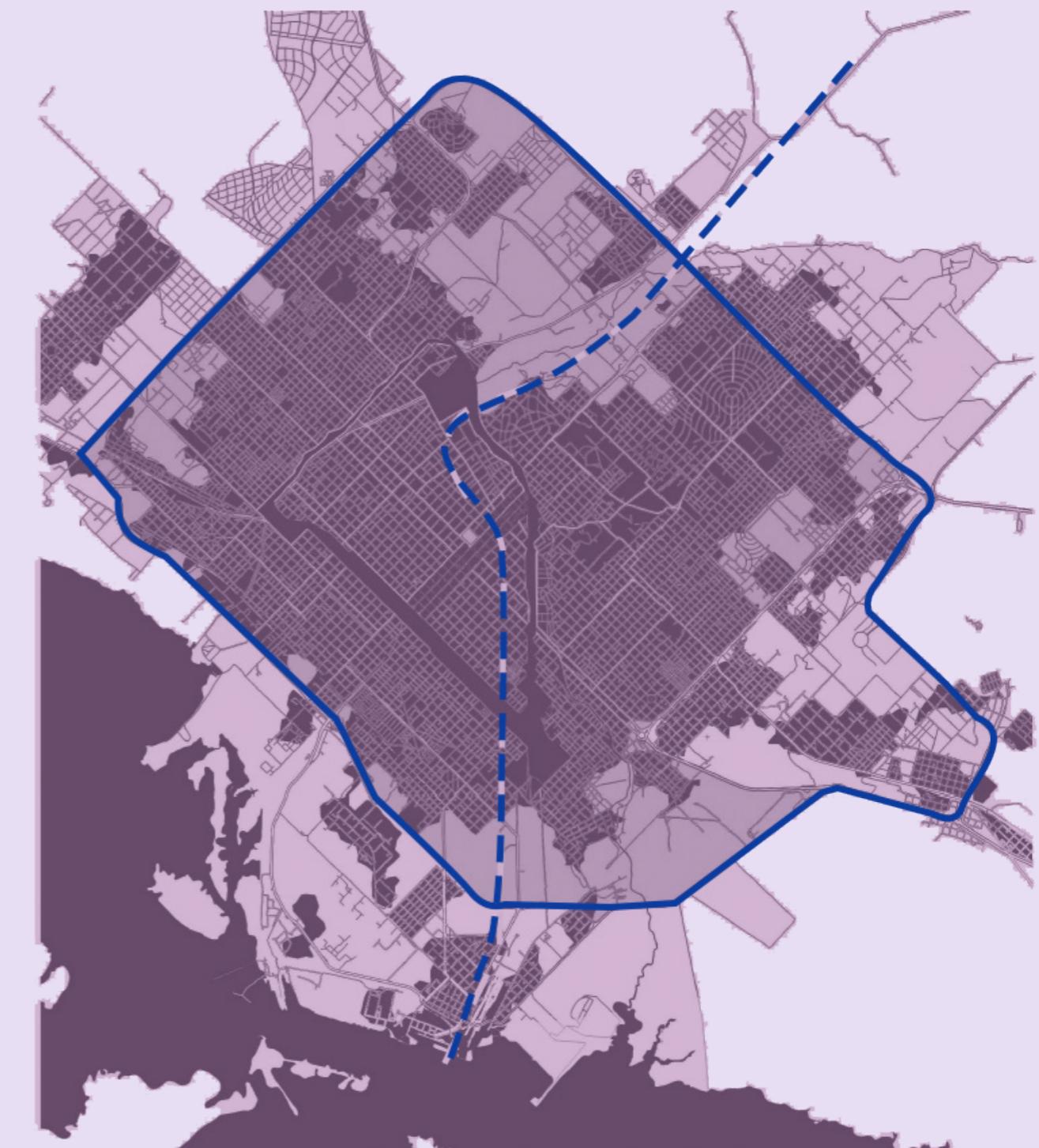
### TRAZADO FERROVIARIO:

La ciudad de Bahía Blanca está fuertemente marcada por la presencia de la infraestructura ferroviaria, cuyo trazado atraviesa el tejido urbano desde fines del siglo XIX. Esta vía férrea no solo es un elemento físico que divide distintos sectores, sino que también es una base fundamental que ha moldeado la configuración urbana y ha impulsado el desarrollo económico y territorial de la ciudad a lo largo del tiempo.

Este sistema conecta el Puerto de Ingeniero White con el interior del país, estableciendo una articulación estratégica entre los flujos productivos de la región pampeana y el nodo logístico portuario. A su paso por la ciudad, las vías generan una importante barrera urbana que interrumpe la continuidad del tejido y condiciona los usos del suelo, en especial en los bordes linderos.

En términos urbanísticos, la presencia de esta infraestructura ha sido históricamente tanto una oportunidad como una problemática. Por un lado, permitió el crecimiento de áreas industriales y logísticas; por otro, generó zonas vacías en desuso, fragmentación y degradación del espacio público.

Desde nuestro taller metropolitano trabajamos en la re conversión de estos corredores ferroviarios, proponiendo su transformación en espacios públicos lineales.



# MASTER PLAN

## 3.2 PROPUESTA ESCALA MACRO

### REPROGRAMACION:

En esta escala, la reprogramación actúa como una estrategia de ordenamiento territorial que permite pensar la ciudad más allá de sus límites actuales. Se proyectan infraestructuras de gran envergadura como **aeropuertos, estadios, centros de alto rendimiento deportivo, centros de salud de referencia, espacios culturales metropolitanos y polos tecnológicos**. Estas instalaciones no solo cubren demandas locales, sino que posicionan a Bahía Blanca como un nodo regional de conocimiento, cultura y servicios especializados, vinculado con otras ciudades de la región.



### ESPACIO PÚBLICO:

Se proyectan **corredores verdes de escala metropolitana, articulando grandes parques urbanos (Parque Noroeste, Parque de Mayo, Paseo de las Esculturas)** con nuevos espacios proyectados en el perímetro de la ciudad. Estos espacios funcionan como infraestructura verde, promueven la biodiversidad, mitigan los efectos del cambio climático y ofrecen oportunidades de recreación, salud y encuentro social a gran escala. Además, se integran a las centralidades propuestas por la reprogramación, generando nodos de atracción con fuerte impacto simbólico.



### MOVILIDAD:

Se propone un modelo de movilidad metropolitana jerarquizado y sustentable, cuyo **elemento estructurador principal es el anillo de circunvalación**, acompañado por la implementación de un **sistema de BRT** (Bus de Tránsito Rápido) en vías de alta congestión. Esta infraestructura busca regular el crecimiento urbano, redistribuir el tránsito pesado y generar una conectividad eficiente entre barrios periféricos y centros intermedios, sin necesidad de atravesar el núcleo central de la ciudad. Se incorporan también puntos de transferencia con estacionamientos y estaciones de transporte público, favoreciendo la intermodalidad y permitiendo un tránsito fluido en un sistema articulado. Este modelo apuesta a una reducción progresiva del uso del automóvil privado, promoviendo una ciudad más accesible, eficiente y ambientalmente responsable.

### DENSIDAD/ POROSIDAD:

Desde esta escala, se cuestiona el crecimiento urbano expansivo, **promoviendo una ciudad más compacta, porosa y ambientalmente equilibrada**. La densificación no se plantea como una acumulación de masa edificada, sino como una estrategia de ocupación cualificada, que articula **llego y vacío**. Se prioriza la incorporación de **grandes pulmones verdes y espacios abiertos** dentro de la trama urbana, promoviendo una ciudad que respire, que sea resiliente y que ofrezca calidad ambiental a sus habitantes, sin renunciar a la eficiencia del suelo urbanizado.

# MASTER PLAN

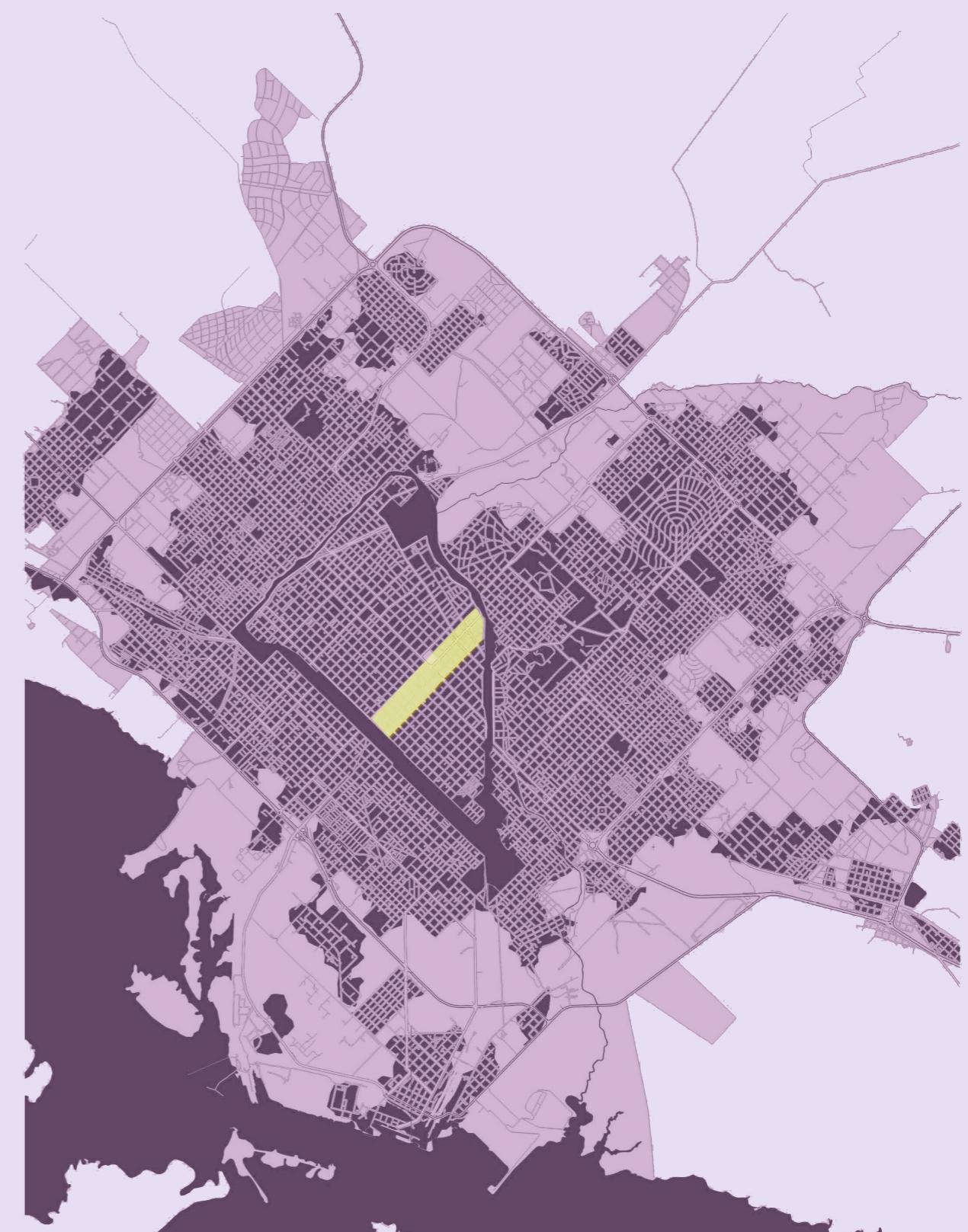
## 3.2 ANALISIS INTERMEDIO

La zona a intervenir corresponde a una franja estratégica ubicada en el corazón del centro de la ciudad de Bahía Blanca, delimitada por las calles Chile y Sixto Laspur al oeste, y Urquiza y Napostá al este. Este sector comprende dos importantes vacíos urbanos que se originaron a partir de la histórica fractura generada por el trazado ferroviario, que durante décadas dividió y condicionó el desarrollo de la ciudad. En sentido norte-sur, el área se extiende entre las calles Fitz Roy y Las Heras, y las avenidas Colón e Yrigoyen, conformando un territorio de gran potencial para la reconversión urbana y la generación de nuevas dinámicas sociales, económicas y culturales.

Desde el Taller Metropolitano se propuso abordar esta problemática mediante un **Master Plan integral**, cuyo principal objetivo es resignificar y revitalizar este espacio urbano fragmentado. La intervención se basa en un rediseño completo del área, poniendo especial énfasis en la accesibilidad universal, garantizando que todas las personas, independientemente de sus capacidades, puedan disfrutar y transitar el espacio con seguridad y comodidad. Asimismo, se prioriza la seguridad en el espacio público, entendida no solo como protección física, sino también como la creación de ambientes que fomenten el encuentro ciudadano y la apropiación social del territorio. La incorporación de infraestructura verde emerge como un eje fundamental, no solo como componente ambiental, sino también como un factor clave para la cohesión social y el mejoramiento de la calidad de vida, configurando corredores y áreas que estructuran el espacio desde lo ambiental y lo simbólico.

Sin embargo, desde la cátedra se hizo especial hincapié en la consolidación de un **NUEVO EJE URBANO** que se extiende desde la calle O'Higgins hasta Alsina, y que funciona como la verdadera columna vertebral del plan. Este eje no solo articula físicamente el territorio, sino que también potencia nuevas centralidades capaces de responder a las demandas y desafíos de la ciudad contemporánea. La propuesta organiza este eje en torno a tres grandes programas temáticos que buscan articular actividades complementarias y generar sinergias: Deporte, Innovación y Conocimiento, y Cultura.

- **DEPORTE:** propone un conjunto de equipamientos y espacios abiertos que fomentan la actividad física, la recreación y el encuentro comunitario.
- **INNOVACIÓN Y CONOCIMIENTO:** concentra infraestructuras orientadas a la formación, investigación y desarrollo tecnológico.
- **CULTURA:** reúne equipamientos y espacios destinados a la expresión artística y la vida cultural. Estos espacios buscan potenciar la identidad local, promover la participación ciudadana y fortalecer el sentido de pertenencia.



# MASTER PLAN

## 3.3 PROPUESTA ESCALA INTERMEDIA: "LA PIEZA URBANA"

### REPROGRAMACION:

En esta escala se concretan **equipamientos de uso mixto** que articulan distintos programas: centros de innovación biomédica, edificios híbridos educativos-culturales, natatorios barriales, teatros al aire libre y unidades deportivas multifunción. Estas piezas urbanas funcionan como **nuevas centralidades de proximidad**, descentralizando funciones urbanas que antes se concentraban en el centro histórico. A su vez, permiten generar identidad barrial, fomentar la apropiación del espacio y reactivar sectores en proceso de degradación o subutilización.

### ESPACIO PÚBLICO:

Los **espacios públicos intermedios**, como parques barriales, plazas activas y jardines internos, permiten articular la escala metropolitana con la vida cotidiana. Se plantean como **nodos de encuentro, descanso, juego, ejercicio y cultura**. Se integran en red a través de recorridos peatonales y ciclovías, conformando un **sistema de espacio público accesible y democratizado**. En esta escala también cobran relevancia las dársenas temáticas (cultural, deportiva, de innovación), que activan zonas estratégicas y proponen nuevas formas de habitar el espacio urbano.

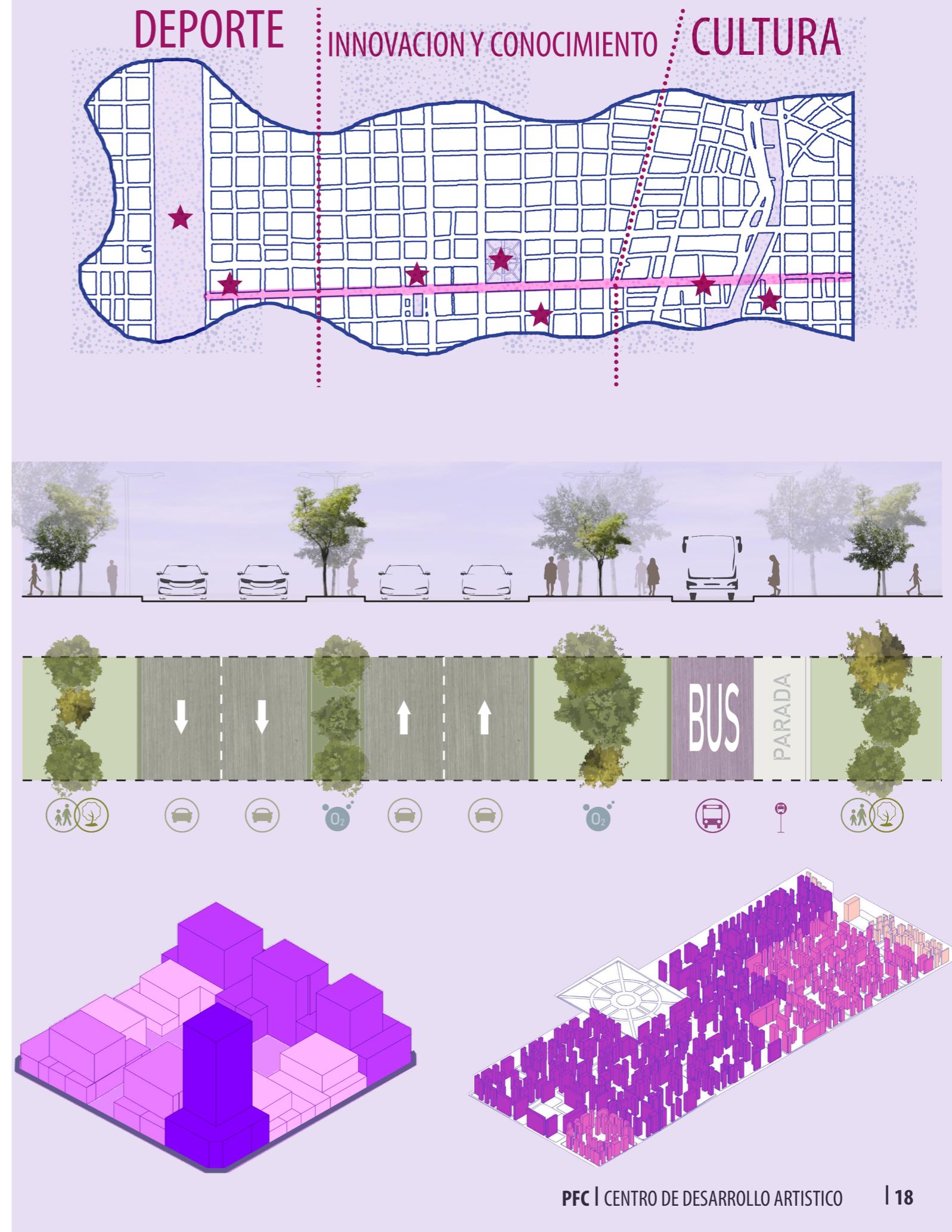
### MOVILIDAD:

La movilidad a escala intermedia se aborda desde una lógica de conectividad barrial y de cercanía, donde **se jerarquizan calles, se incorporan ciclovías y se promueven formas de movilidad activa y sustentable**. Se proyecta una **red de bulevares verdes** que, además de ordenar el tránsito, integran vegetación, veredas amplias, recorridos peatonales y bicisendas, generando un entorno más seguro, saludable y confortable para los desplazamientos cotidianos. Este sistema permite articular espacios públicos, equipamientos y sectores residenciales, fomentando una **movilidad de escala humana** que desincentiva el uso del automóvil en trayectos cortos.

### DENSIDAD/ POROSIDAD:

En esta escala, la densidad se plantea como una **ocupación cualificada del suelo**, que combina mixtura de usos con una mayor calidad espacial y ambiental. Se propone una **reconfiguración de las manzanas urbanas mediante la incorporación de jardines internos, patios comunitarios, terrazas verdes y pasajes peatonales**, que actúan como espacios de transición entre lo público y lo privado.

Estas intervenciones generan **porosidad urbana**, permitiendo ventilación, iluminación natural y mayor interacción social.



# MASTER PLAN

## 3.3 PROPUESTA ESCALA MICRO

### REPROGRAMACION:

En esta escala peatonal, la intervención se centra en la **incorporación de edificios específicos que actúan como polos de actividad y encuentro dentro de la manzana**. Se propone la construcción de un edificio de usos mixtos que combine funciones residenciales, comerciales y culturales, generando un espacio dinámico que active la vida urbana durante todo el día. Además, se incluye la **Casa de la Cultura**, un equipamiento clave que funcionará como un centro de actividades artísticas, talleres, exposiciones y eventos comunitarios, fortaleciendo la identidad barrial y promoviendo la participación ciudadana. La concentración de estos usos en edificios puntuales permite generar nodos de referencia que orientan el recorrido peatonal y enriquecen la experiencia urbana a escala local.

### ESPACIO PÚBLICO:

En esta escala, la propuesta articula **calles peatonales** que conectan de manera fluida los accesos y edificios, asegurando recorridos cómodos y continuos. Estos se acompañan de jardines internos que aportan vegetación, sombra y áreas de descanso, generando puntos de pausa dentro del conjunto. En las esquinas, el **urbanismo táctico** cobra protagonismo mediante ampliaciones de veredas, demarcaciones, mobiliario y áreas de uso flexible, que priorizan al peatón, mejoran la seguridad y activan el espacio. Todo el diseño busca un entorno accesible, dinámico y cohesionado, que fomente la interacción y el uso cotidiano de la manzana.

### MOVILIDAD:

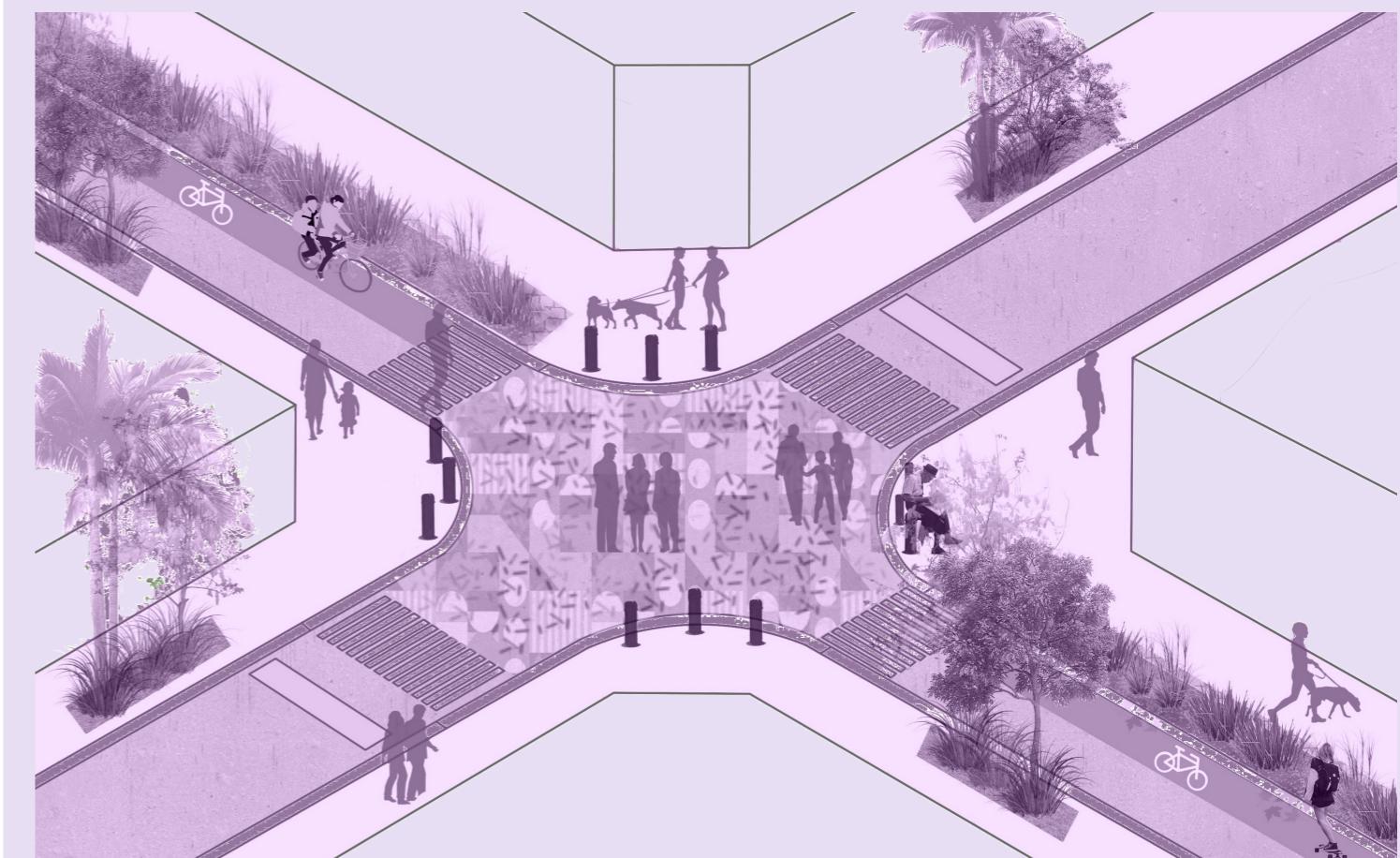
La idea de movilidad se centra en fomentar la **circulación peatonal y el uso de la bicicleta como medios principales de transporte** dentro del área. Para ello, se plantea el **ensanchamiento de veredas** en las calles que rodean la manzana, garantizando cruces seguros y accesibles con **rampas para personas con movilidad reducida**.

Se incorporan ciclovías que conectan con la red existente, junto con espacios para estacionamiento de bicicletas, incentivando la movilidad activa y sostenible. Además, se busca regular el tránsito vehicular con velocidades moderadas y zonas 30 (la velocidad máxima permitida es de 30 km/h) para mejorar la convivencia entre peatones, ciclistas y autos, generando un entorno seguro y agradable para todos los usuarios.

### DENSIDAD/ POROSIDAD:

La intervención en la manzana se proyecta con una **organización gradual de la densidad**, donde se mantiene una altura moderada en el perímetro para asegurar una **integración armónica con el tejido urbano existente** y minimizar los impactos visuales desde el espacio público.

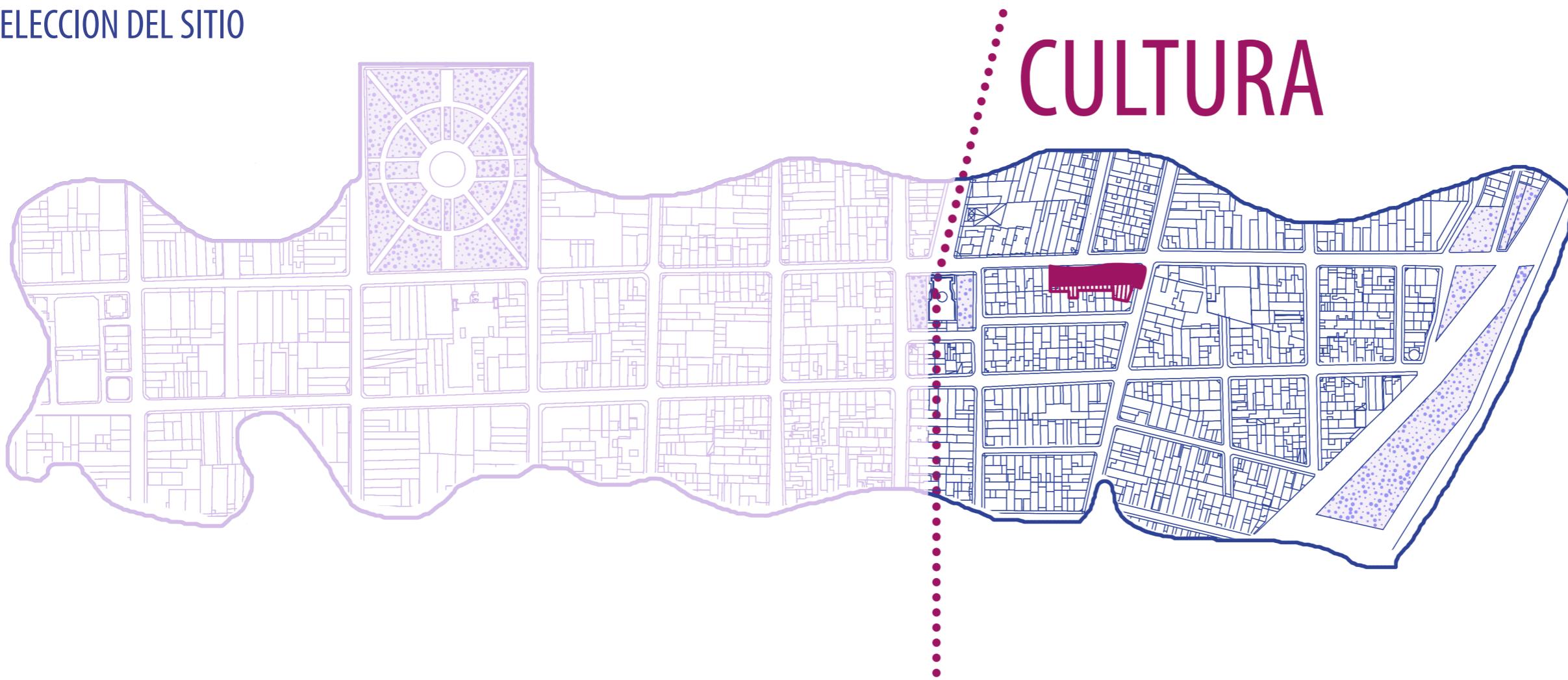
Hacia el interior de la manzana, se permite un aumento progresivo de la altura y el volumen, optimizando el uso del terreno disponible y generando una configuración que favorece la percepción espacial equilibrada y coherente con el entorno. Esta estrategia permite evitar discontinuidades abruptas en la escala urbana, manteniendo una transición suave entre las distintas alturas y asegurando que la manzana se inserte de manera respetuosa y contextualizada en el barrio.



**04**

## ELECCIÓN DEL SITIO

## 4.1 ELECCION DEL SITIO



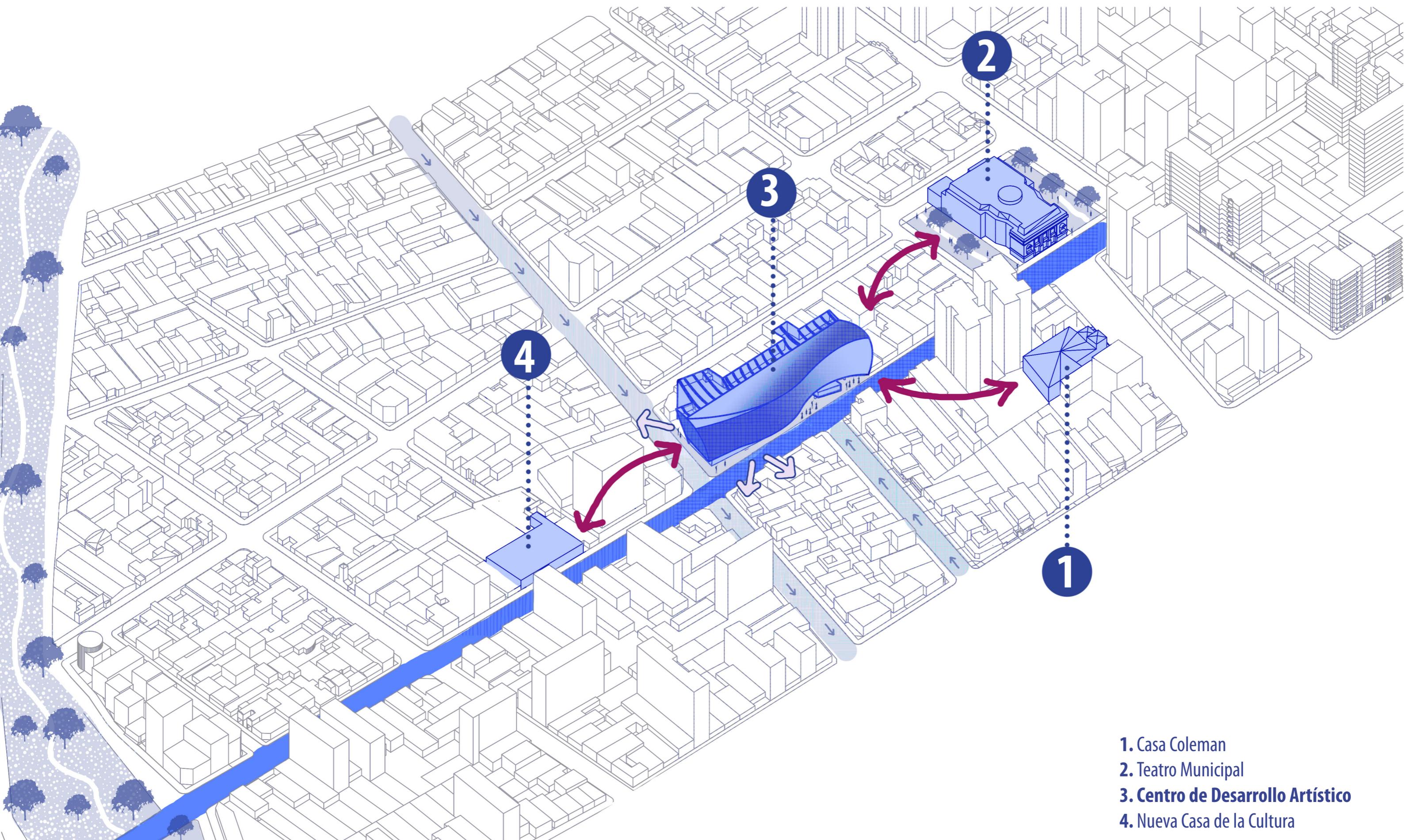
La estrategia que consideré más acertada, y que a su vez potenció significativamente el sentido de mi proyecto, fue la **zonificación del nuevo eje urbano**. Como se mencionó anteriormente, este eje se estructura en tres programas temáticos : **deporte, innovación y conocimiento, y cultura**. La selección y disposición de estos programas no fue arbitraria, sino que se basó en el reconocimiento de los usos preexistentes y consolidados a lo largo del tiempo en el tejido urbano de Bahía Blanca.

La zonificación, además de ordenar el territorio, permitió **profundizar en el análisis de las características específicas de cada área**, detectando tanto las necesidades como las oportunidades estratégicas de intervención. Esto no solo aportó un marco conceptual claro, sino que también definió un plan de acción para **fortalecer el nuevo eje cívico**, orientándolo hacia la integración física, funcional y simbólica de los distintos sectores.

En este proceso, el estudio del sector cultural adquirió un rol primordial. Se realizó un relevamiento de los principales edificios que lo conforman, reconociendo su valor patrimonial y su función actual en la vida de la ciudad. Asimismo, se identificaron vacíos urbanos y áreas en estado de deterioro que, por su ubicación estratégica, poseen un alto potencial para ser transformados en catalizadores de actividad social, económica y cultural.

Dos factores clave resultaron determinantes en la toma de decisiones. El primero, que el sitio elegido para el proyecto establece un vínculo directo y dinámico con el **Teatro Municipal**, lo que abre la posibilidad de articular actividades y generar un flujo constante de visitantes y eventos en torno a este edificio patrimonial, ícono de la identidad baiense. El segundo, que los "programas estrella" propuestos en el Master Plan contemplan el **traslado de la Casa de la Cultura al nuevo eje urbano**, lo que permitirá que funcione de manera articulada con el Teatro Municipal y con el nuevo **Centro de Desarrollo Artístico** potenciando la programación cultural y el impacto urbano del conjunto. Todo esto condujo a que la ubicación del proyecto se definiera de manera estratégica en la **esquina de Alsina y Corrientes**, punto neurálgico para favorecer la conectividad, la visibilidad y la interacción entre estos equipamientos culturales.

A este esquema se suma un tercer factor de gran valor: la **proximidad de la Casa Coleman** —ubicada sobre Av. Alem, a esa misma distancia del Teatro Municipal y dentro del mismo radio de influencia—, otro inmueble de relevancia patrimonial que hoy funciona como espacio cultural activo. Esta cercanía fortalece la red de equipamientos culturales existentes y refuerza la elección estratégica del sitio, permitiendo consolidar una sinergia efectiva entre estos tres puntos clave. De este modo, el nuevo proyecto contribuirá de manera decisiva a reactivar y consolidar este sector como un polo cultural y social de gran relevancia para Bahía Blanca.



## 4.2 RELACIÓN CON EL ENTORNO

Una vez definida la ubicación del Centro de Desarrollo Artístico dentro del Master Plan, el siguiente paso fue analizar cómo este se integraría al tejido urbano, priorizando su relación con el espacio público exterior. La decisión sobre su emplazamiento específico respondió principalmente a criterios de accesibilidad, conectividad y diálogo con el entorno construido.

### ACCESIBILIDAD:

El edificio se implanta en la esquina de **Alsina y Corrientes**, lo que le otorga accesos desde ambas calles y lo convierte en un punto fácilmente identificable dentro del sector. A su vez, funciona como remate visual y espacial de la calle **Euskadi**, cuyo recorrido culmina en una gran plaza seca cóncava. Este espacio abierto, concebido como extensión del espacio público, contiene y organiza las circulaciones exteriores, marcando el ingreso principal al edificio. Más que un punto de detención, actúa como un ámbito de transición que invita a atravesar el límite entre el espacio urbano y el interior del proyecto.

### CONECTIVIDAD:

El edificio se sitúa sobre el eje cívico-cultural de la ciudad, un corredor caracterizado por su circulación mixta, donde conviven vehículos y peatones a baja velocidad (zona 30). Este entorno favorece un tránsito seguro y propicio para el encuentro social. La plaza seca exterior funciona como nodo articulador que recibe y organiza los flujos peatonales provenientes de distintas direcciones, facilitando el acceso al edificio y potenciando la interacción entre la ciudad y el espacio construido. De este modo, la conectividad se manifiesta tanto en la estructura de la red vial como en el uso activo del espacio público adyacente.

### INTEGRACIÓN URBANA Y DIÁLOGO FORMAL:

La escala del edificio se adecúa a las alturas predominantes en su contexto inmediato, lo que favorece una inserción armónica en el tejido urbano. Sin embargo, su geometría curva, introduce un contraste intencional que lo diferencia de las edificaciones rectilíneas circundantes y aporta dinamismo al paisaje construido. Esta tensión entre respeto por la escala y singularidad formal lo posiciona como un hito reconocible dentro del eje cívico-cultural, en estrecha vinculación con referentes como el Teatro Municipal, la Casa de la Cultura y la Casa Coleman.

La configuración espacial y el tratamiento del espacio público exterior refuerzan esta integración, generando un diálogo entre lo contemporáneo y lo patrimonial que enriquece la identidad cultural del sector. La curvatura del volumen principal no es únicamente un gesto formal, sino que se abre estratégicamente para conformar una plaza seca cóncava, concebida como extensión del espacio público y antesala del acceso principal.

**05**

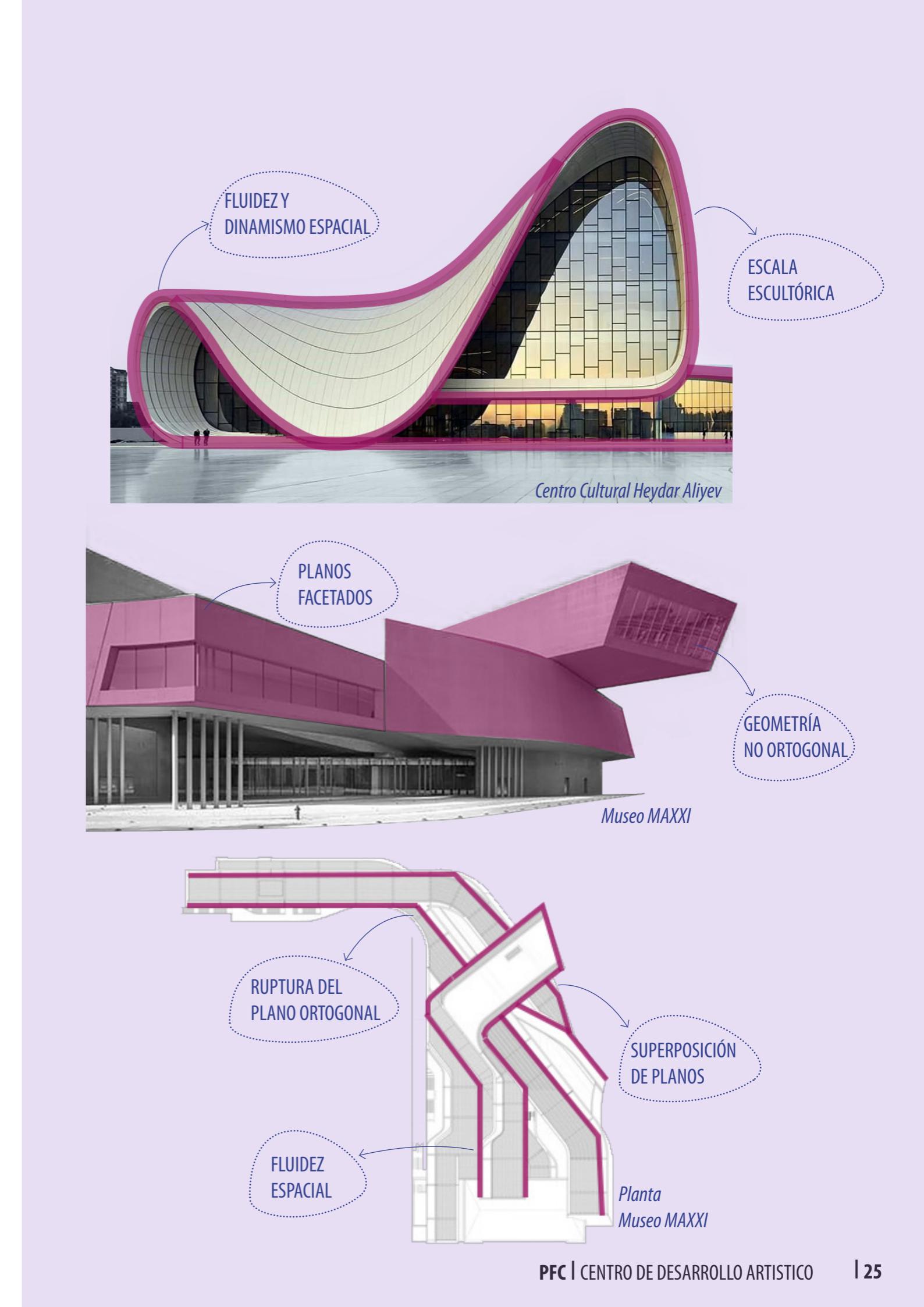
## REFERENTES

# Zaha Hadid (1950 - 2016)

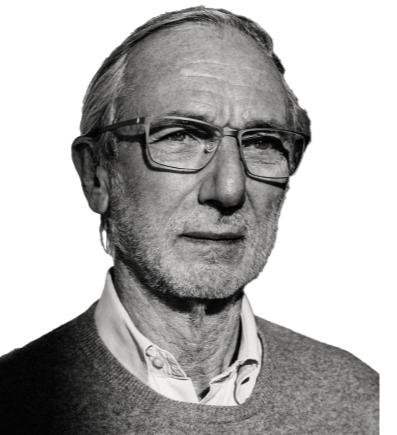


En *Zaha Hadid Architects: Redefining Architecture and Design*, la obra de Hadid se presenta como la expresión coherente de una visión arquitectónica innovadora, donde movimiento, fluidez y exploración formal son ejes centrales. Sus proyectos, concebidos como paisajes arquitectónicos en diálogo con la ciudad y la cultura contemporánea, se apoyan en principios recurrentes que orientan tanto la concepción espacial como su materialización. Estos principios no aparecen en el libro como una lista explícita o formal, sino que se derivan de la lectura e interpretación de su obra y pensamiento. Entre ellos se encuentran:

- **FLUIDEZ Y DINAMISMO ESPACIAL:** Hadid rompe con los límites rígidos para crear espacios que se conectan y fluyen entre sí, permitiendo recorridos continuos y experiencias dinámicas.
- **GEOMETRÍA COMPLEJA Y NO ORTOGONAL:** Utiliza formas no convencionales y geometrías complejas que aportan movimiento, originalidad y una identidad única a cada obra.
- **CONTINUIDAD ENTRE INTERIOR Y EXTERIOR:** El recorrido dentro del edificio se percibe como parte de un flujo ininterrumpido, donde el espacio interior y el paisaje exterior se entrelazan y dialogan constantemente.
- **ABSTRACCIÓN Y EXPLORACIÓN FORMAL:** Concebía la arquitectura no solo como un ejercicio funcional, sino como un medio para explorar y expresar ideas artísticas profundas. Su trabajo se nutre de corrientes vanguardistas como el constructivismo ruso, el suprematismo y el deconstructivismo, movimientos que la inspiraron a fragmentar formas, jugar con la abstracción y cuestionar las convenciones establecidas.
- **INNOVACIÓN ESTRUCTURAL Y TECNOLÓGICA:** Integró el modelado 3D y técnicas digitales para crear formas innovadoras, apoyándose en materiales y sistemas constructivos poco convencionales que hicieron posible materializar sus diseños vanguardistas.
- **ESCALA ESCULTÓRICA:** Sus edificios se conciben como piezas de arte monumental que mantienen una relación expresiva con el entorno, buscando generar un impacto visual contundente.
- **FRAGMENTACIÓN Y COMPOSICIÓN EN CAPAS:** La superposición de planos, pliegues y elementos que se entrelazan generan espacios que se perciben como estratos o capas en constante interacción.



# Renzo Piano (1937)

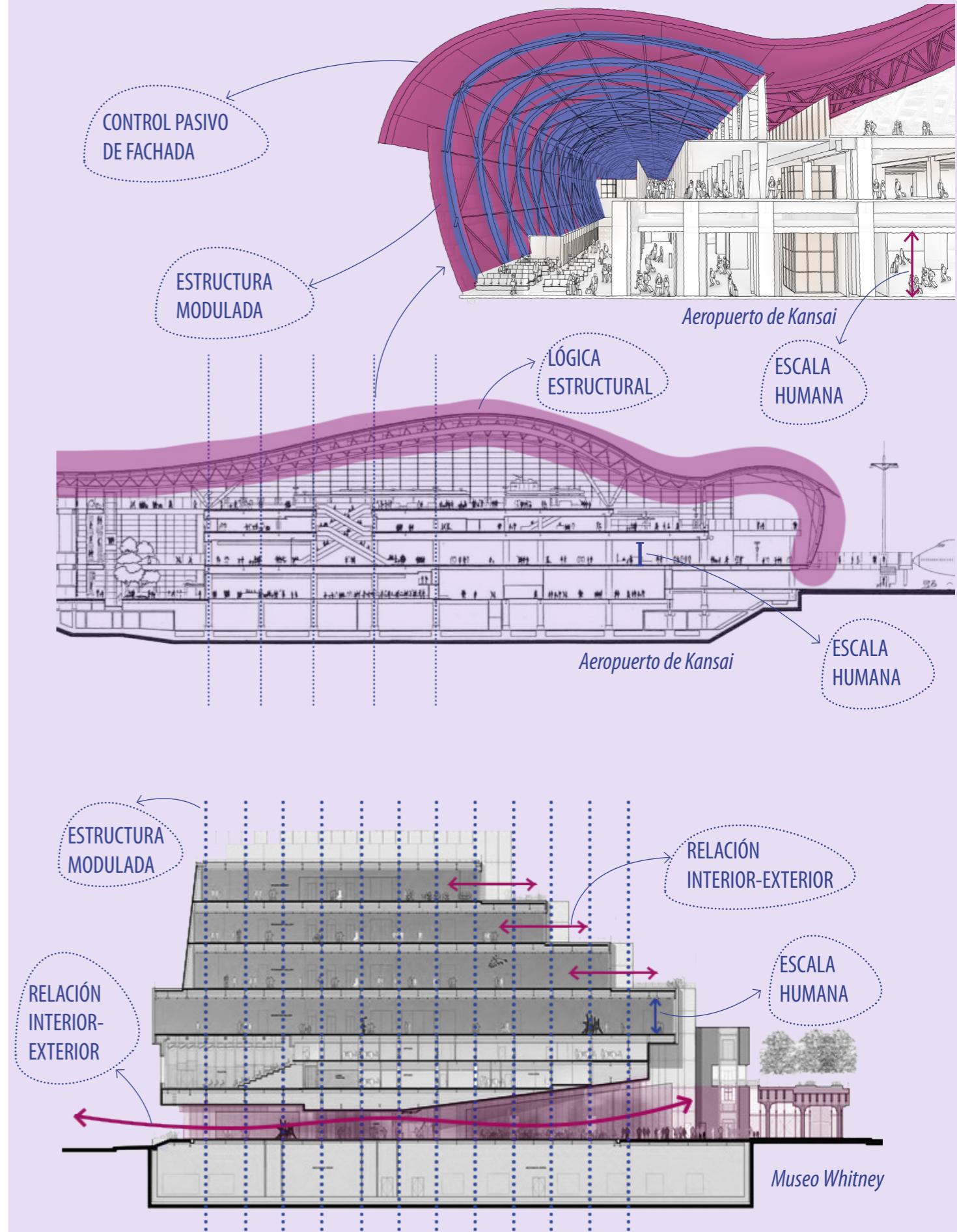


En *Renzo Piano Building Workshop: Complete Works*, Renzo Piano explica que su estudio suele buscar patrones constructivos y compositivos que sean repetibles, eficientes y que a la vez respondan al entorno y al uso específico de cada proyecto.

Él considera que la arquitectura no debe inventar todo desde cero, sino apoyarse en patrones probados que permiten construir con sentido y calidad. Además, su obra tiene muchos ejemplos donde repite ciertos módulos, elementos estructurales o relaciones espaciales, siempre adaptándolos a cada proyecto.

La obra de Renzo Piano se fundamenta en una serie de principios que integran de manera coherente aspectos humanos, tecnológicos y contextuales. Su enfoque proyectual se caracteriza por priorizar la relación entre el edificio, sus usuarios y el entorno, incorporando criterios de sostenibilidad, innovación y respeto por la cultura local. A continuación, se presentan los aspectos fundamentales que definen su práctica arquitectónica y contribuyen a la calidad y relevancia de sus proyectos.

- **HUMANISMO Y ESCALA HUMANA:** Renzo Piano siempre pone a las personas en el centro de sus proyectos. Sus edificios buscan generar espacios acogedores, donde el usuario se sienta cómodo y conectado. No son monumentos aislados, sino lugares pensados para la vida diaria, la interacción y el disfrute. Esta sensibilidad humanista es clave en su trabajo.
- **SOSTENIBILIDAD Y RESPETO POR EL MEDIO AMBIENTE:** Desde hace décadas Piano integra soluciones pasivas y activas para el ahorro energético, ventilación natural, control solar y uso eficiente de recursos. Esto no es solo una moda, sino un compromiso profundo con construir de manera responsable y duradera.
- **MODULARIDAD Y REPETICIÓN ORDENADA:** En muchos proyectos usa elementos modulares o patrones repetitivos que facilitan la construcción y permiten flexibilidad futura. Esto refleja una visión pragmática y eficiente sin perder elegancia ni calidad espacial.
- **INTERACCIÓN ENTRE INTERIOR Y EXTERIOR:** Sus edificios buscan borrar barreras entre dentro y fuera, integrando vistas, luz natural y elementos naturales. Las fachadas transparentes, patios y terrazas crean una relación fluida con el entorno.
- **INNOVACIÓN TECNOLÓGICA APLICADA CON SENSIBILIDAD:** Aunque usa tecnologías avanzadas (como sistemas estructurales innovadores o nuevos materiales), nunca pierde de vista el impacto estético y humano. La innovación está al servicio del proyecto, no al revés.
- **DIÁLOGO CON LA HISTORIA Y LA CULTURA LOCAL:** Piano no hace arquitectura "global" indiferenciada; estudia el patrimonio y tradiciones del lugar para que su obra dialogue y resalte la identidad cultural, a veces reinterpretándola con modernidad.
- **TRABAJO EN EQUIPO Y PROCESO COLABORATIVO:** Su taller funciona con un enfoque colectivo, donde ingenieros, arquitectos y técnicos trabajan juntos desde la etapa temprana. Este enfoque interdisciplinario es fundamental para la calidad final.



"La arquitectura es como una pieza de música. No se puede explicar con palabras. Hay que experimentarla."

06

PROYECTO

## 6.1 PROGRAMA

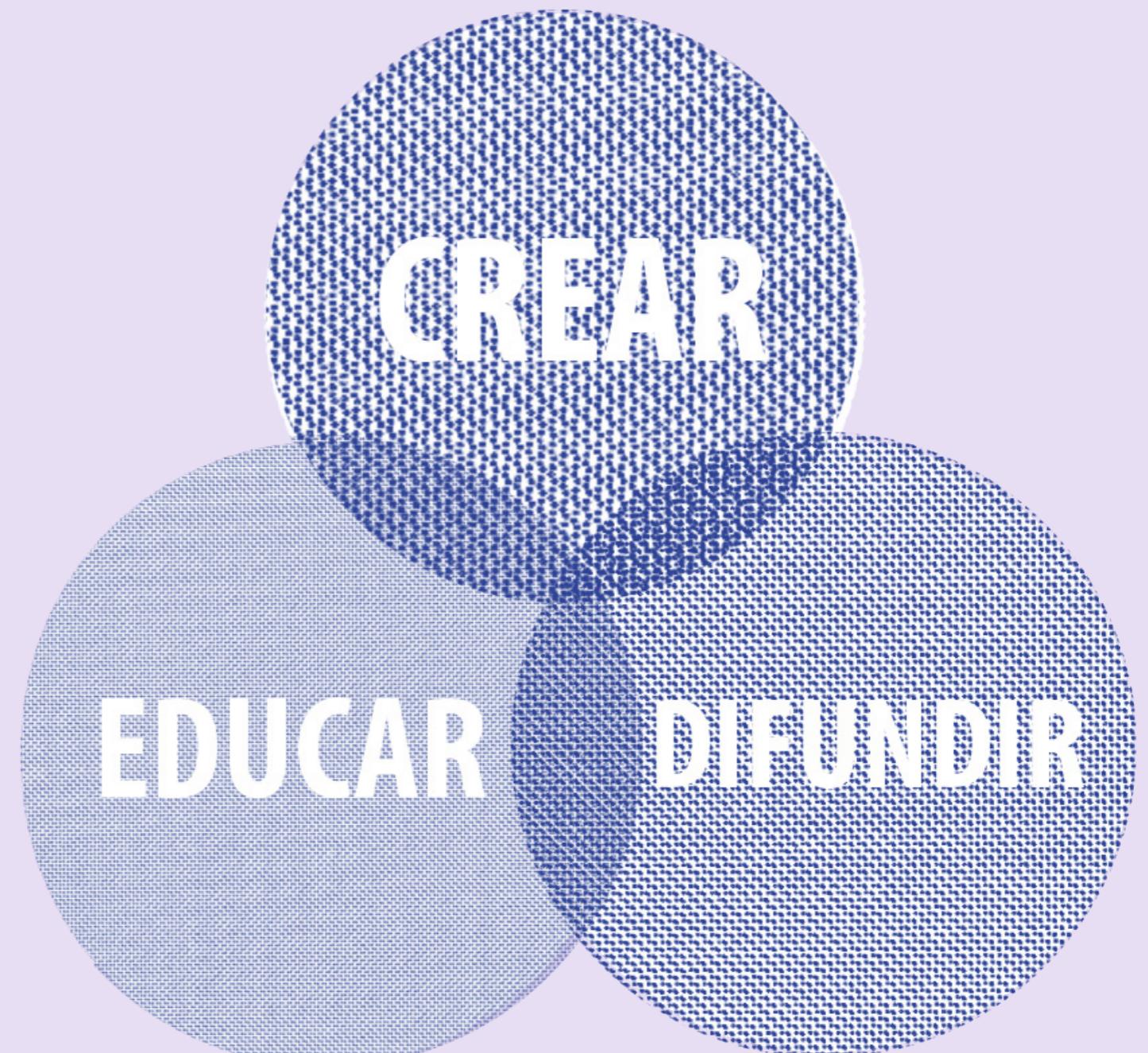
Para determinar el programa del Centro de Desarrollo Artístico, se realizó un análisis del panorama cultural y educativo de la ciudad. Bahía Blanca cuenta con instituciones consolidadas en diversas disciplinas artísticas, entre ellas la Escuela de Danza, la Escuela de Teatro y el Conservatorio de Música, que ofrecen formación especializada en danza clásica y contemporánea, teatro, música y artes escénicas. Estas instituciones cumplen un rol fundamental en la formación de profesionales y en la transmisión de conocimiento artístico; sin embargo, la infraestructura existente presenta limitaciones notables en cuanto a dimensiones, condiciones de confort, iluminación y acústica, lo que restringe el desarrollo pleno de la práctica y la enseñanza.

A esta situación se suman los Espacios Culturales Independientes (ECI), que han proliferado en los últimos años y contribuyen significativamente a la vida cultural local mediante talleres, exposiciones y actividades colectivas. La mayoría de estos espacios funcionan en viviendas adaptadas, galpones reciclados o infraestructuras no concebidas específicamente para la práctica artística, lo que dificulta la continuidad de la formación, la realización de ensayos y la organización de eventos de mayor envergadura.

Esta dispersión y heterogeneidad de los espacios disponibles evidencia una carencia de infraestructura adecuada que permita integrar de manera eficiente enseñanza, práctica y exhibición artística. En este contexto, se justifica la propuesta de un Centro de Desarrollo Artístico que concentre funciones diversas en un mismo lugar, garantizando espacios amplios, confortables y versátiles para la enseñanza y la práctica de danza, música, teatro y artes visuales.

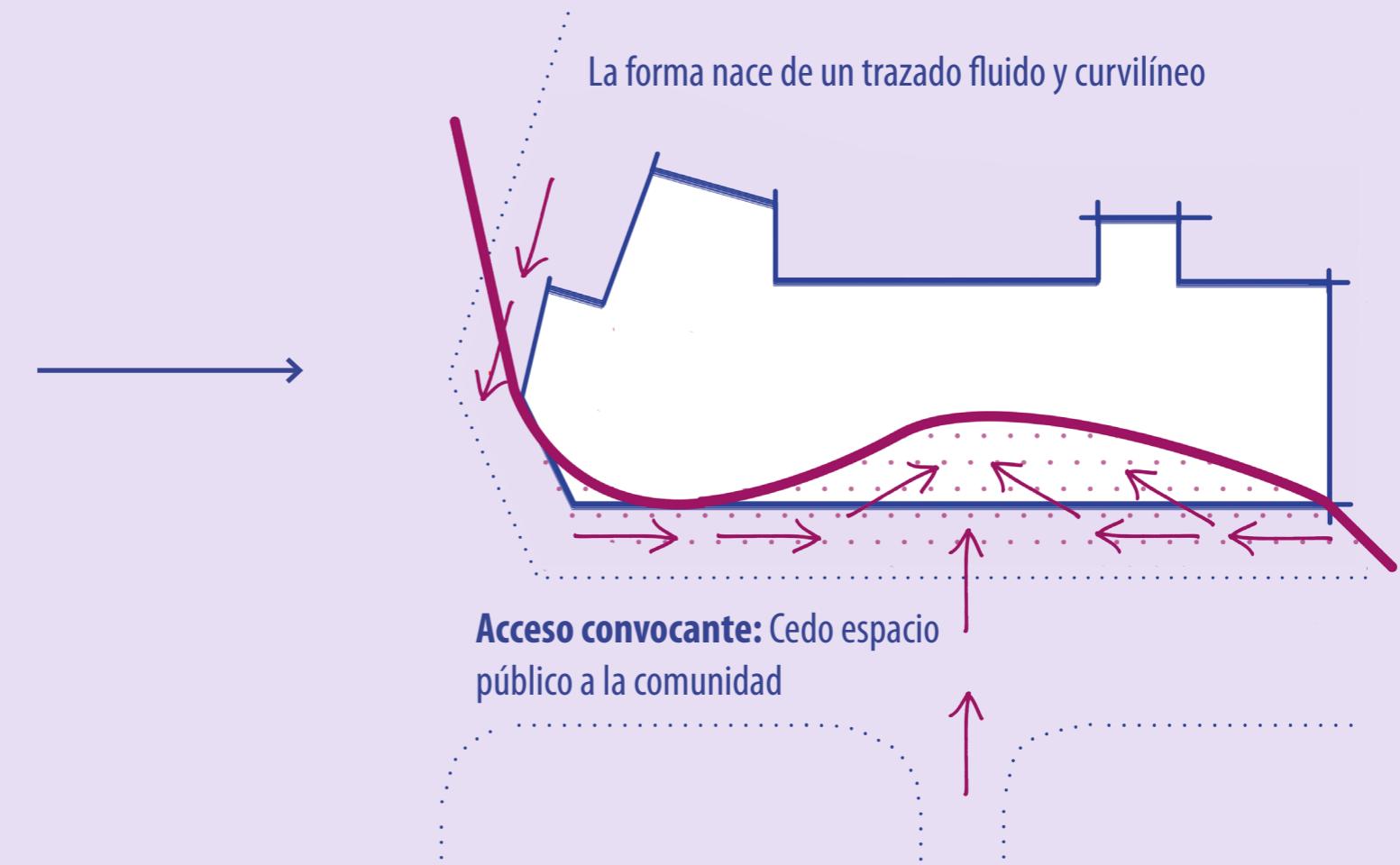
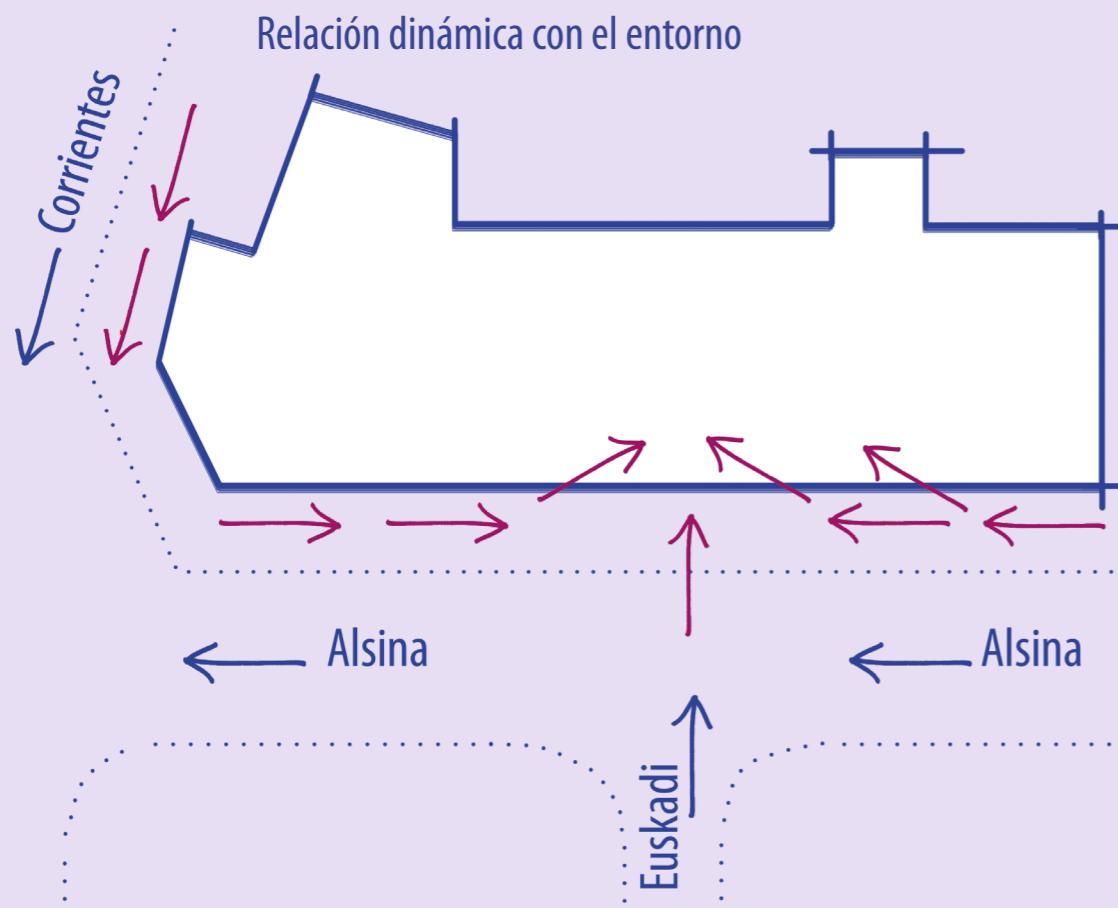
La definición del programa se articula a partir de dicho análisis, organizando las distintas disciplinas dentro de tres esferas conceptuales:

- **CREAR:** se encuentran los **talleres de pintura y escultura**, concebidos como espacios que fomentan la experimentación material, la exploración de técnicas y la producción artística en distintas escalas. Se proponen como ámbitos de creación colectiva y de desarrollo personal, donde el hacer se convierte en parte esencial de la experiencia cultural.
- **EDUCAR:** incluye las **salas de música y danza**, diseñadas para potenciar la concentración, el movimiento y la práctica intensiva, promoviendo tanto la formación técnica como el aprendizaje activo. Se trata de espacios que, además de responder a necesidades pedagógicas específicas, se integran a la dinámica general del edificio como núcleos de formación cultural.
- **DIFUNDIR:** Comprende el **auditorio**, el **salón de usos múltiples (SUM)** y la **sala de exposiciones**, concebidos como áreas de encuentro público que establecen un vínculo directo entre los usuarios y la ciudad, potenciando la participación cultural y proyectando el programa hacia la comunidad. Estos espacios se conciben como plataformas versátiles capaces de albergar una amplia variedad de actividades culturales, desde espectáculos y conferencias hasta exposiciones temporales, favoreciendo la interacción social y consolidando el edificio como un referente cultural abierto, dinámico y participativo.

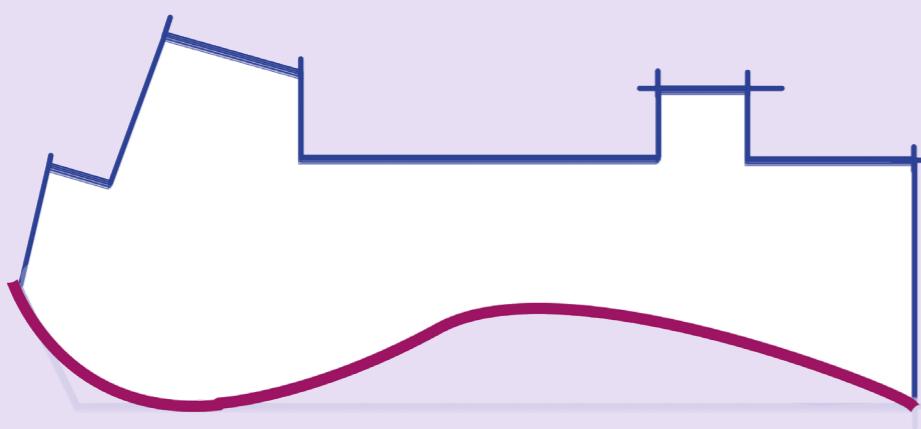


## 6.2 ESTRATEGIAS DE DISEÑO

### ESTRATEGIA MORFOLOGICA DEL ACCESO

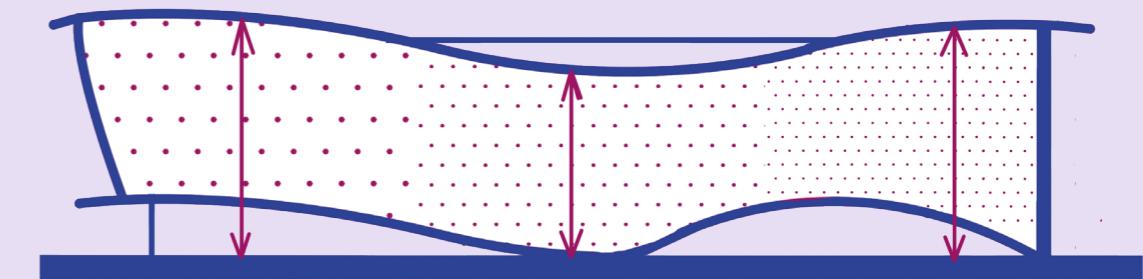
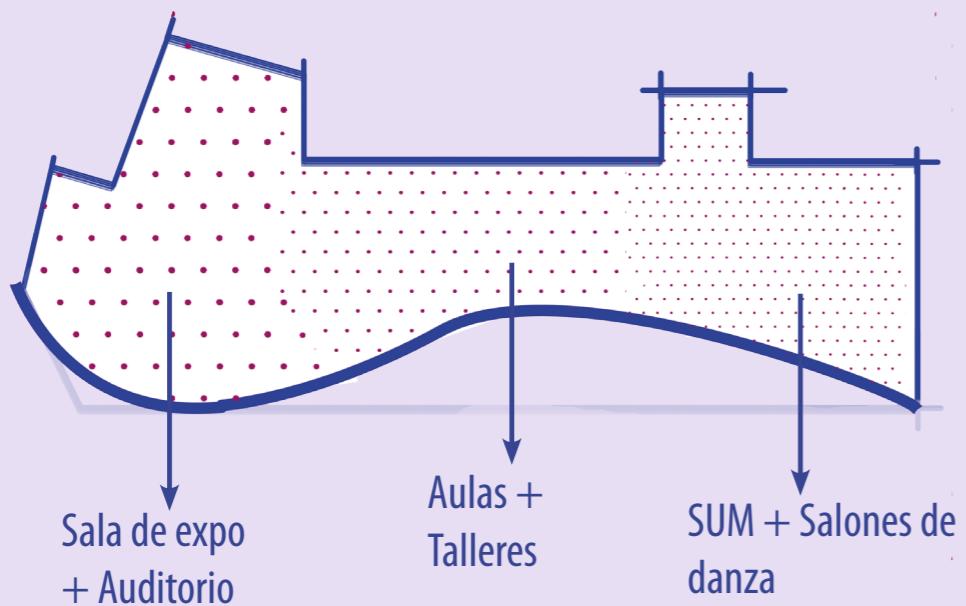


### ESTRATEGIA MORFOLOGICA EN FACHADA



El trazado curvo de planta se refleja en alzado

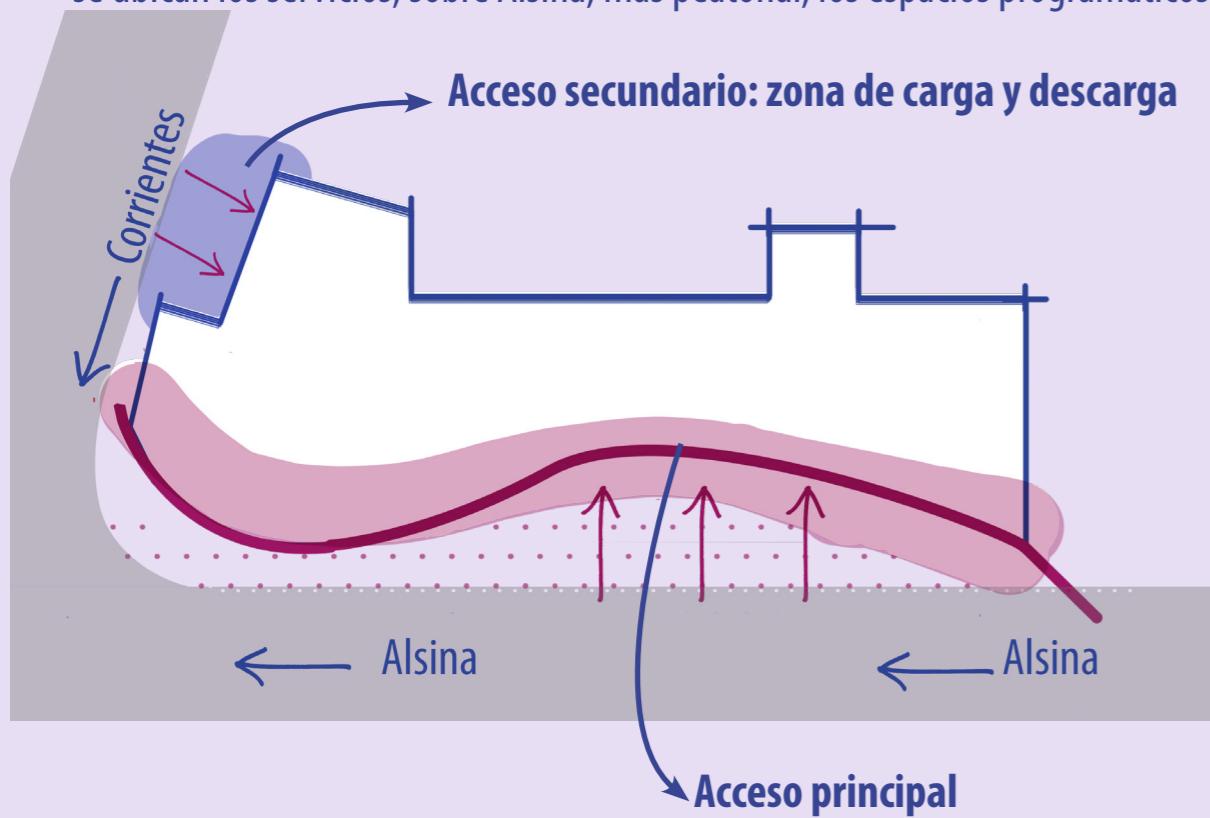
## JERARQUÍA ESPACIAL EN RELACIÓN AL PROGRAMA



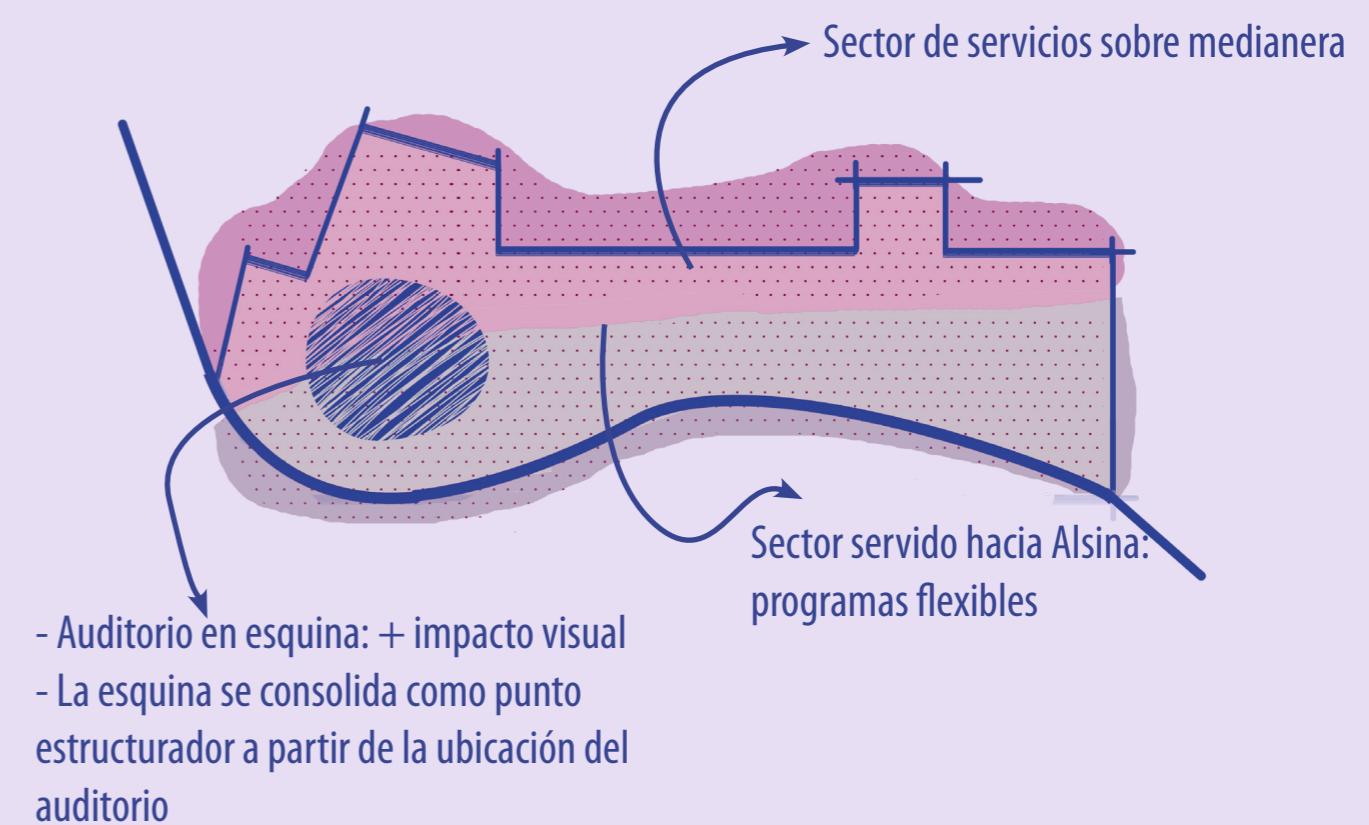
La variación de alturas responde a las características del programa

## ESTRATEGIA PROGRAMÁTICA SEGÚN EL CARÁCTER URBANO

El programa responde al carácter de cada frente: sobre Corrientes, de tránsito más rápido, se ubican los servicios; sobre Alsina, más peatonal, los espacios programáticos.



## ESTRATEGIA PROGRAMÁTICA: SERVIDOS—SERVICIO Y UBICACIÓN DEL AUDITORIO



## 6.3 REFERENTE DEL PROGRAMA

### MUSEO WHITNEY - RENZO PIANO

En el desarrollo de mi proyecto tomé como referencia la organización programática del Whitney Museum de Renzo Piano, donde la disposición se articula a partir de una espina rígida que concentra el núcleo de servicios y circulaciones. Esta franja compacta, ubicada en un extremo del edificio, aloja elementos fijos como ascensores, escaleras, sanitarios e instalaciones, funcionando como soporte estructural y técnico.

Este planteo permite que el resto de la planta, libre de condicionantes, se configure como un espacio flexible y adaptable, capaz de responder a diferentes programas y transformaciones a lo largo del tiempo.

En mi propuesta, este criterio se traduce en una organización que concentra la parte dura del programa en un núcleo compacto dispuesto sobre la “espalda” del edificio, mientras que el sector restante, concebido como la parte blanda o flexible, se destina a albergar el programa artístico y cultural, permitiendo mayor libertad espacial y adaptabilidad.

Otro aspecto que implemento en mi proyecto es la traducción directa de la función de cada espacio en su volumetría, asignando altura y escala según los requerimientos programáticos. Este criterio, que también se observa en el Whitney Museum de Renzo Piano, permite que la jerarquía funcional sea claramente legible en el corte. En el Whitney, las salas de exposición reciben alturas generosas para flexibilidad y luz, mientras que los espacios de servicio y circulación se resuelven con proporciones más contenidas.

### MUSEO MAXXI - ZAHA HADID

Una estrategia espacial clave que condiciona la organización y la experiencia del programa es el **vacío central en corte** presente en el MAXXI, recurso que he incorporado al diseño del Centro de Desarrollo Artístico.

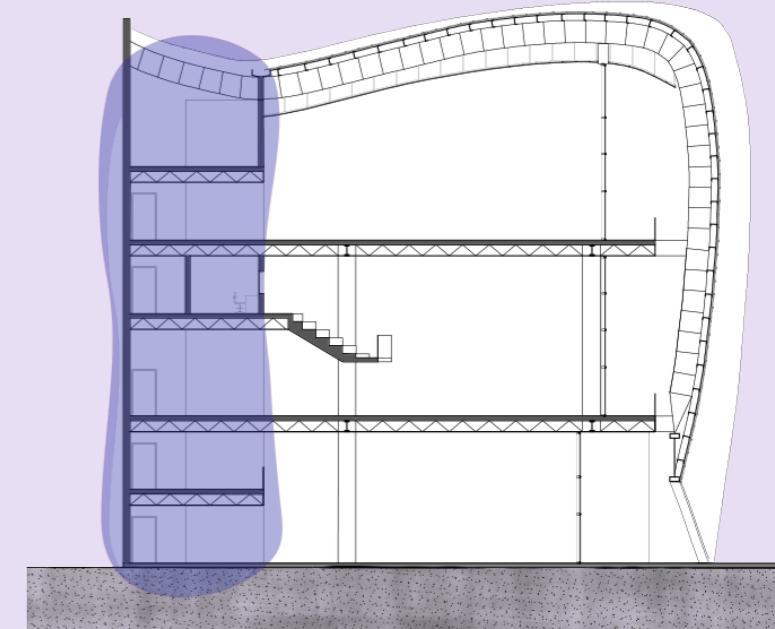
Este vacío actúa como eje articulador que facilita la circulación y la comunicación visual entre los diferentes niveles y funciones del edificio. Al generar conexiones espaciales abiertas y dinámicas, potencia la integración de los distintos usos programáticos y enriquece la experiencia de quienes transitan el espacio.

De este modo, el vacío central no solo organiza el edificio desde lo espacial, sino que también contribuye a que el programa funcione de manera fluida, promoviendo la interacción y la continuidad en el desarrollo de las actividades culturales y artísticas.

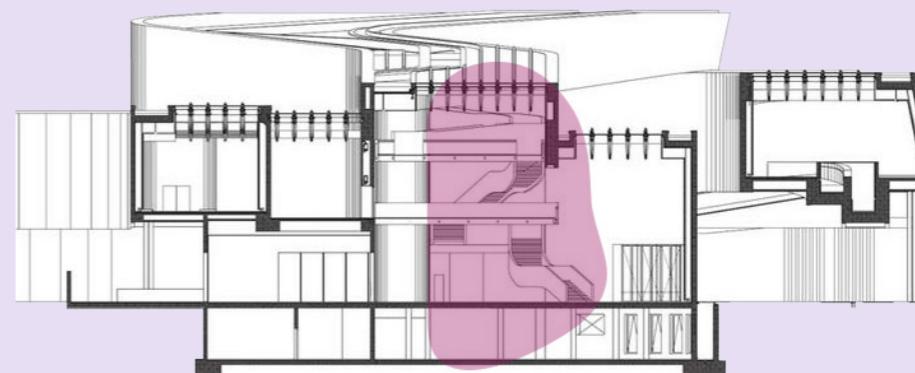
MUSEO WHITNEY - Renzo Piano



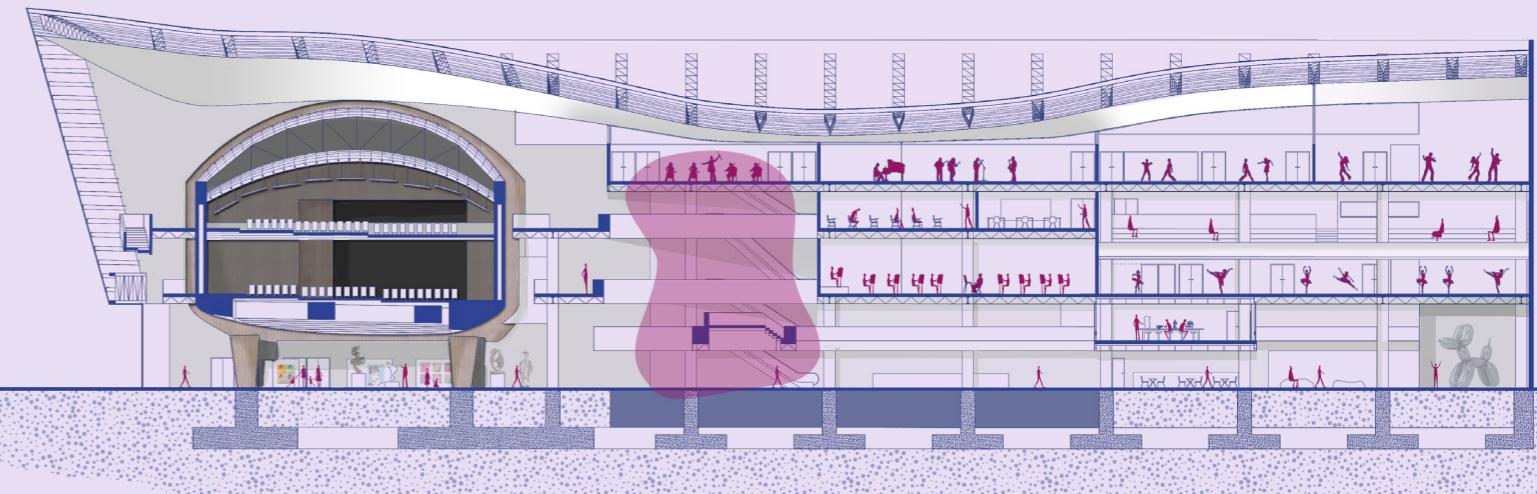
CENTRO DE DESARROLLO ARTÍSTICO



MUSEO MAXXI - Zaha Hadid



CENTRO DE DESARROLLO ARTÍSTICO



## 6.4 REFERENTE DE LA FORMA

### HEYDAR ALIYEV CENTER - ZAHA HADID

En el desarrollo formal de la envolvente de mi proyecto, tomé como referencia la fluidez y continuidad espacial del Heydar Aliyev Center de Zaha Hadid. En esta obra, la arquitectura se concibe como un único gesto curvo y ondulante que envuelve y unifica el edificio, diluyendo los límites convencionales entre cubierta y fachada.

En este edificio, la curva exterior no es un gesto autónomo, sino que responde directamente a la organización interior. La fachada curva permite que no haya límites rígidos entre muros, techos y suelo, reflejando la idea de continuidad que también se vive en el recorrido interior. Por otro lado, la geometría envolvente se adapta a las necesidades programáticas: en el sector del auditorio, el volumen se infla para contener la sala; en áreas de exposición, se suaviza para generar grandes superficies libres.

Inspirado en este principio, la envolvente del Centro de Desarrollo Artístico, se proyecta como una superficie continua y ondulante que materializa, en su perfil, la jerarquía funcional del programa. Vista en fachada, la curva alcanza su punto más alto en el extremo izquierdo, donde se sitúa el auditorio; desciende suavemente hacia el sector central, que alberga aulas y talleres; y vuelve a elevarse en el extremo derecho, correspondiente a los salones de danza.

### MUSEO MAXXI - ZAHA HADID

Tomé como referencia la plasticidad presente en la **escalera principal** del Museo MAXXI de Zaha Hadid. Este elemento no se concibe únicamente como un medio de circulación vertical, sino como una pieza escultórica que articula y dinamiza el espacio interior. Su geometría fluida y continua establece una relación directa con el recorrido del usuario, generando una experiencia espacial donde la transición entre niveles se percibe como un gesto arquitectónico integrado al lenguaje global del edificio.

Otro aspecto que utilicé en mi proyecto es el volumen sobresaliente de la fachada, inspirado en uno de los gestos más distintivos del Museo MAXXI. Se trata de una pieza en voladizo cuya planta presenta un cuerpo principal rectangular, que remata el extremo en forma triangular, proyectándose hacia el exterior y rompiendo la continuidad del plano vertical. Este elemento, que se niega hacia un lado y se abre hacia el otro, introduce una tensión formal que rompe la composición y orienta la mirada hacia puntos estratégicos del entorno. Su cerramiento vidriado potencia la relación interior-exterior, capturando la luz y enmarcando vistas.

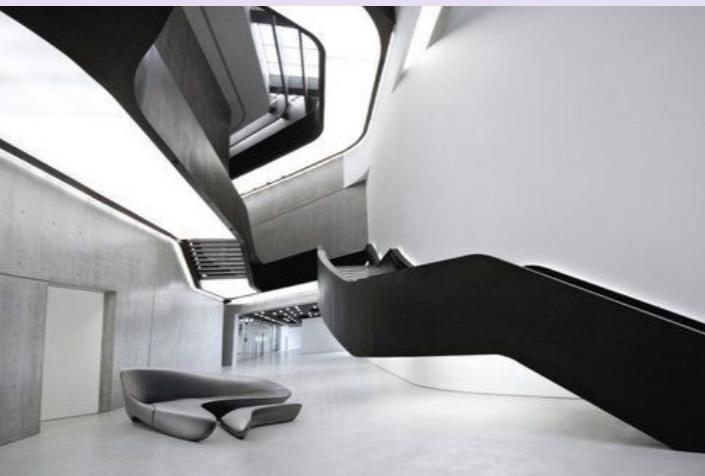
HEYDAR ALIYEV CENTER - Zaha Hadid



CENTRO DE DESARROLLO ARTÍSTICO



MUSEO MAXXI - Zaha Hadid



CENTRO DE DESARROLLO ARTÍSTICO



MUSEO MAXXI - Zaha Hadid



CENTRO DE DESARROLLO ARTÍSTICO



07

## DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

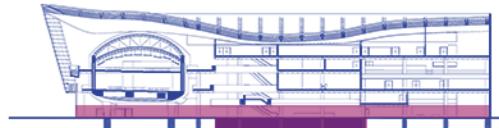
# IMPLANTACIÓN



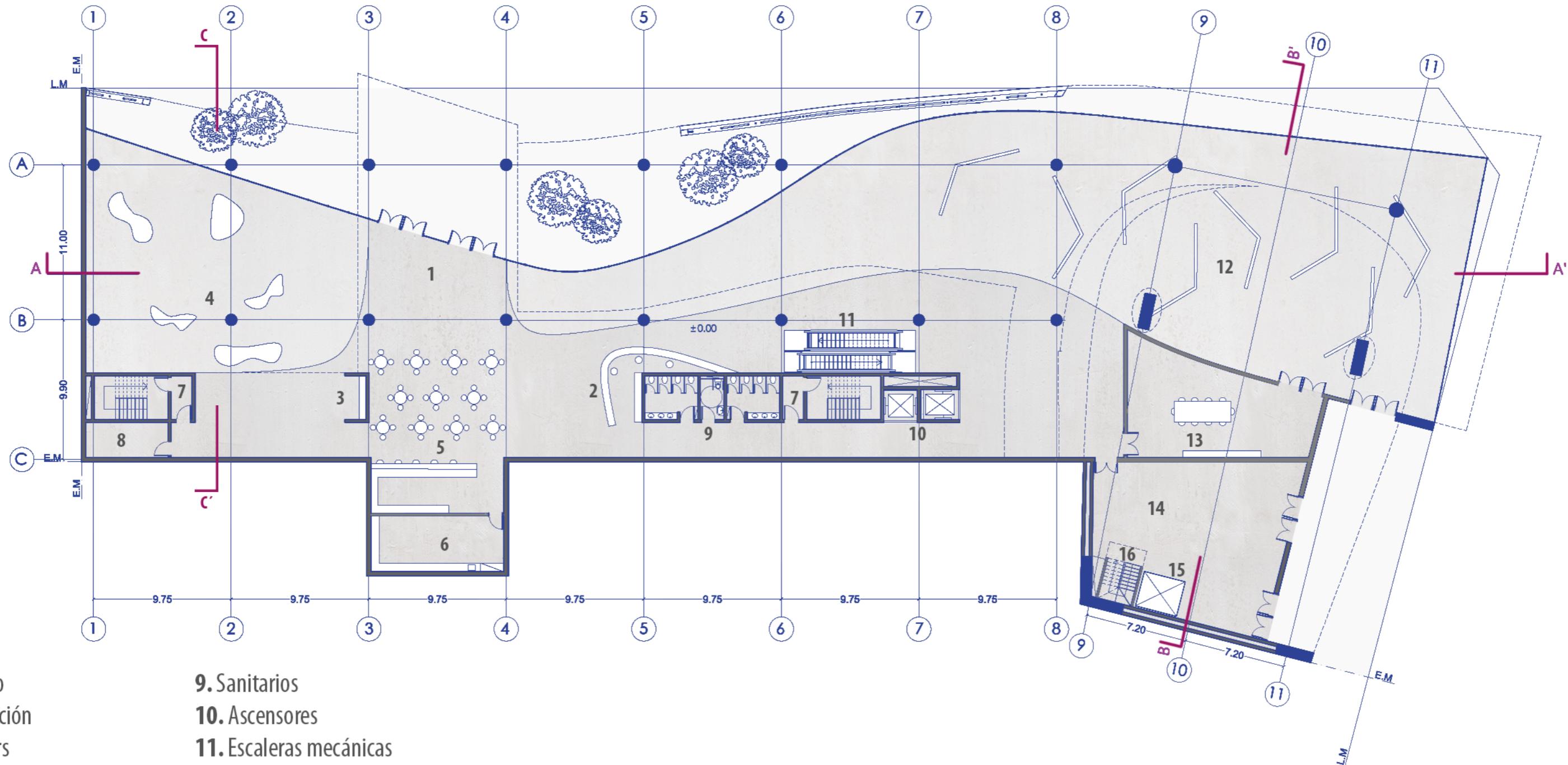
## SUBSUELO



- 01. Escalera de emergencia
- 02. Sala técnica
- 03. Sala de máquinas



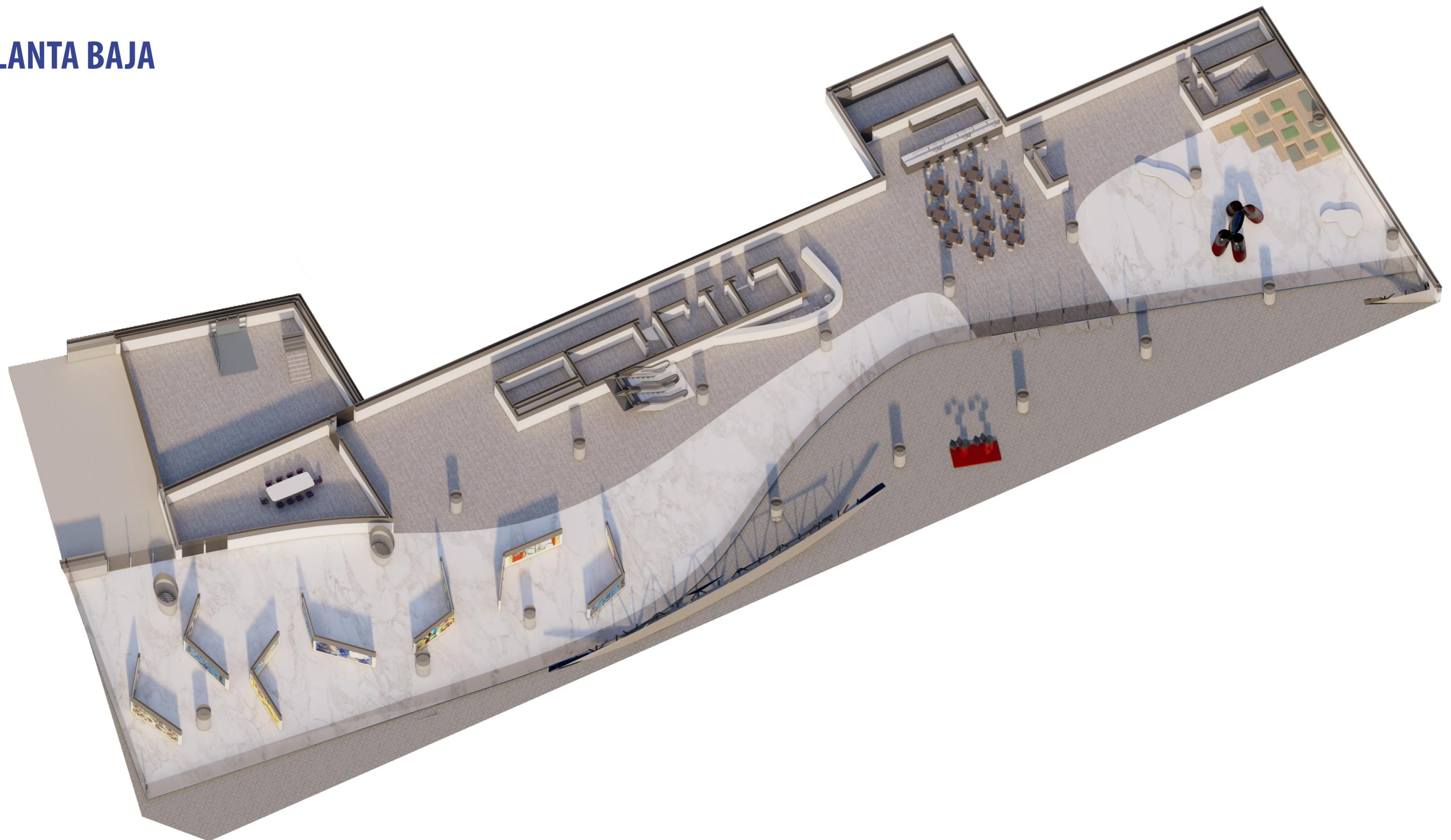
## PLANTA BAJA



- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. Acceso                  | 9. Sanitarios            |
| 2. Recepción               | 10. Ascensores           |
| 3. Lockers                 | 11. Escaleras mecánicas  |
| 4. SUM                     | 12. Sala de exposiciones |
| 5. Café                    | 13. Administración       |
| 6. Cocina                  | 14. Depósito auditorio   |
| 7. Escaleras de emergencia | 15. Montacargas          |
| 8. Sala de mantenimiento   | 16. Escalera             |

Esc: 1:300

## PLANTA BAJA



## TRANSICIÓN INTERIOR - EXTERIOR



## TRANSICIÓN INTERIOR - EXTERIOR



## RECEPCIÓN Y CAFÉ



SUM



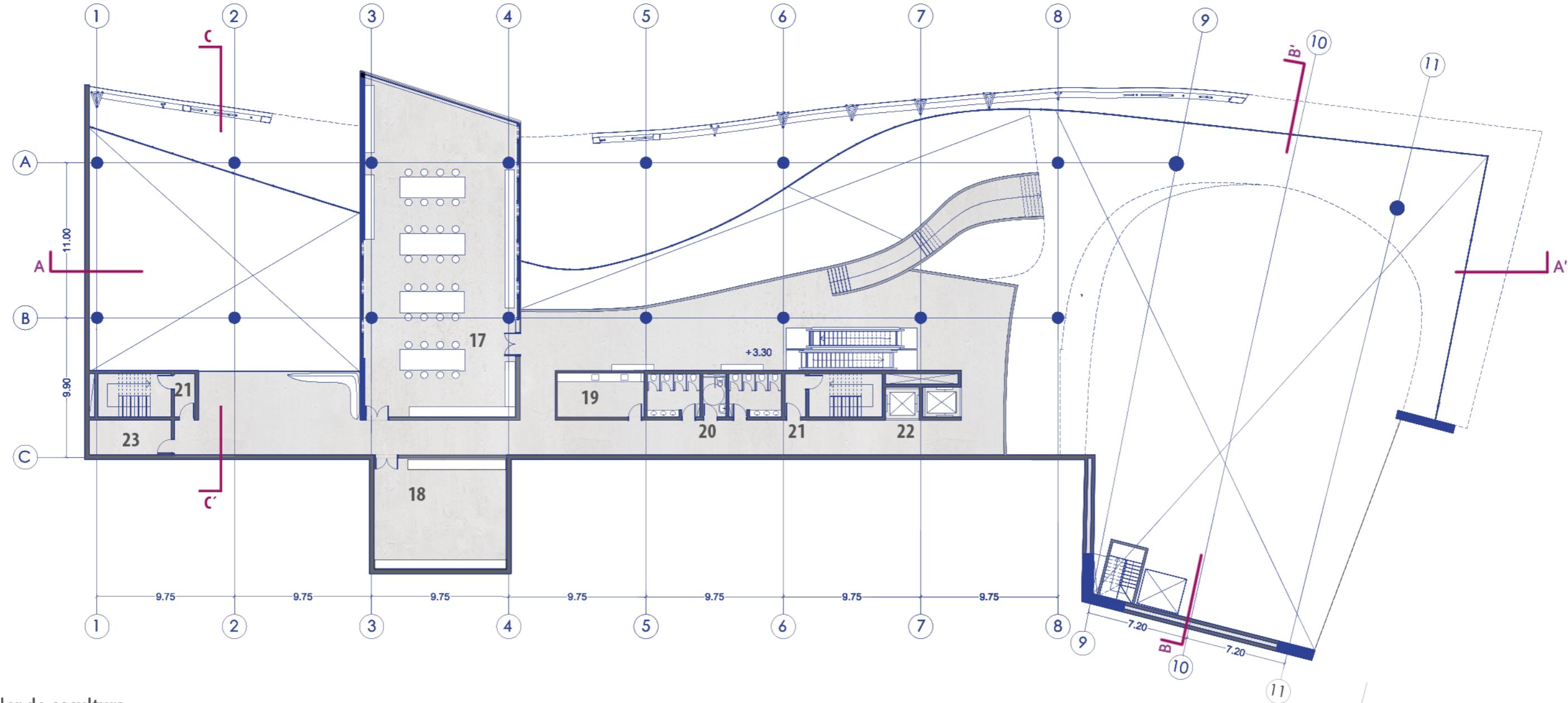
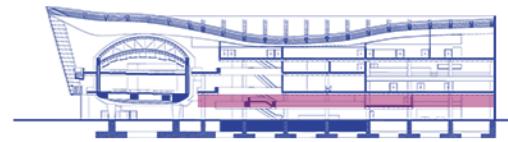
## SALA DE EXPOSICIONES



## SALA DE EXPOSICIONES



# NIVEL 1



**17.** Taller de escultura

**18.** Depósito de esculturas

**19.** Sala de apoyo esculturas

**20.** Sanitarios

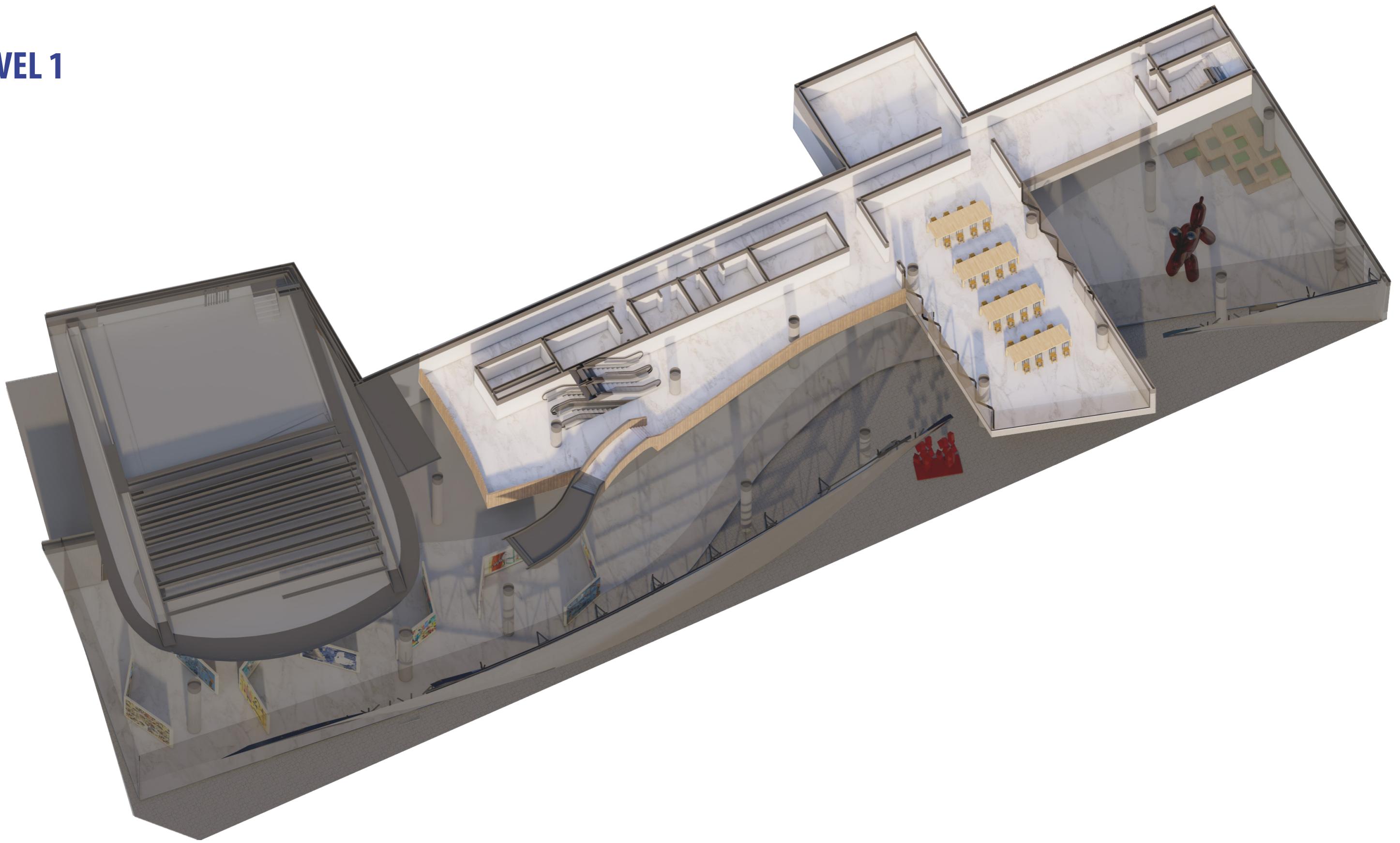
**21.** Escaleras de emergencia

**22.** Ascensores

**23.** Sala de mantenimiento

Esc: 1:300

# NIVEL 1



## TALLER DE ESCULTURA

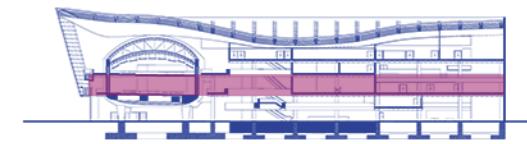


## TALLER DE ESCULTURA

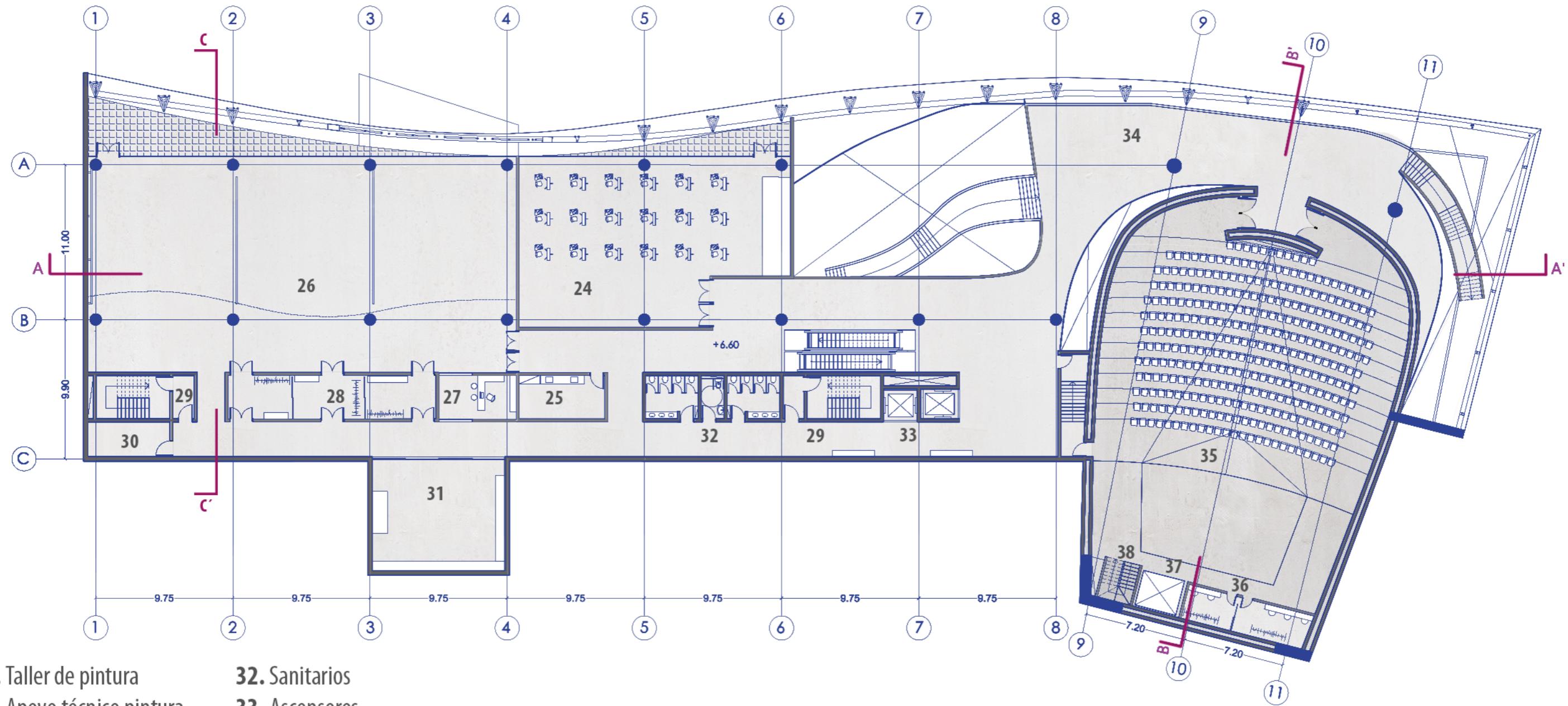


## ESCALERA NIVEL 1 - 2





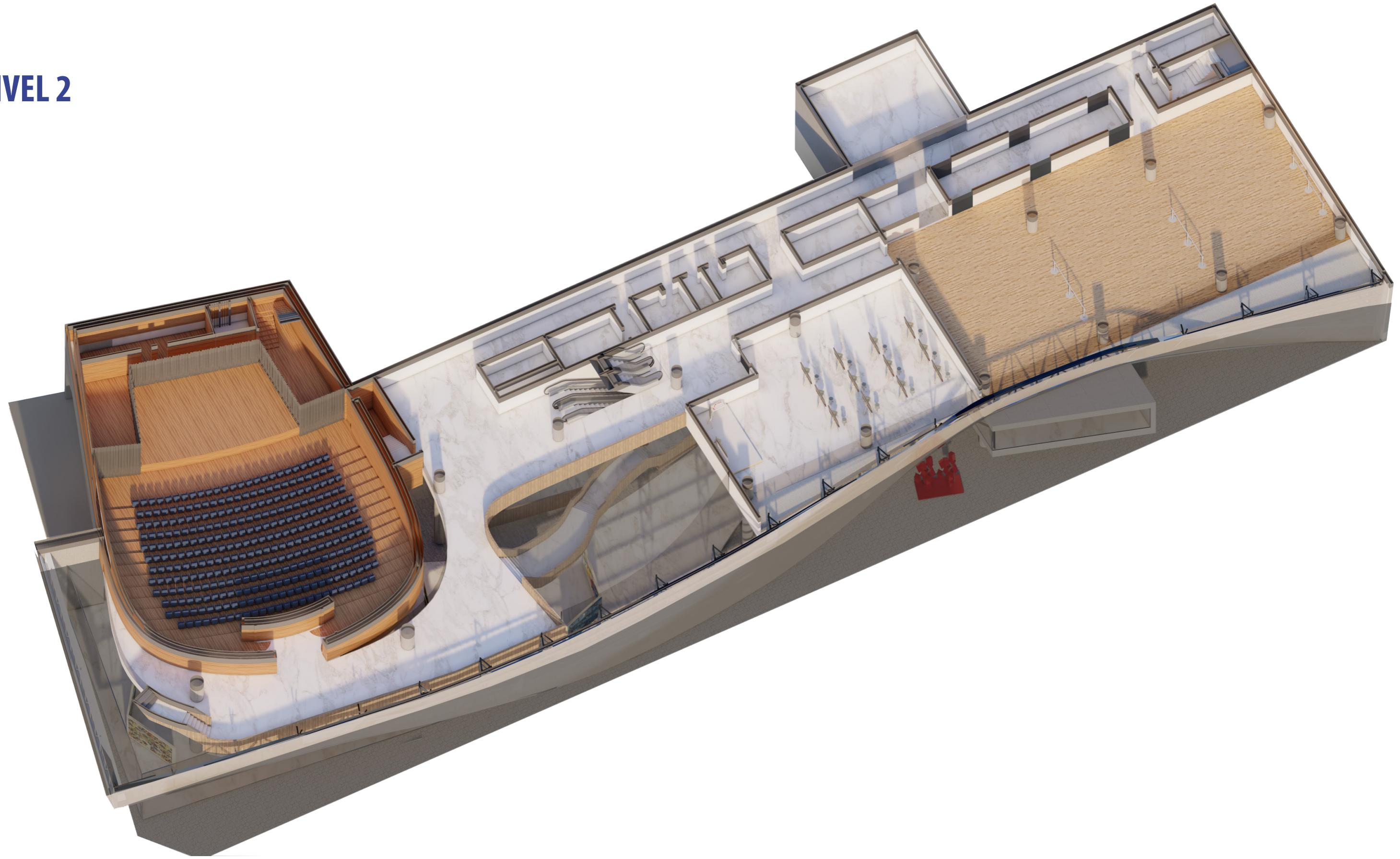
# NIVEL 2



- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| 24. Taller de pintura       | 32. Sanitarios  |
| 25. Apoyo técnico pintura   | 33. Ascensores  |
| 26. Salón de danza 1        | 34. Foyer       |
| 27. Administración          | 35. Auditorio   |
| 28. Vestuarios              | 36. Camarines   |
| 29. Escaleras de emergencia | 37. Montacargas |
| 30. Sala de mantenimiento   | 38. Escalera    |
| 31. Depósito y utilería     |                 |

Esc: 1:300

## NIVEL 2



## CORREDOR



## FOYER



# AUDITORIO

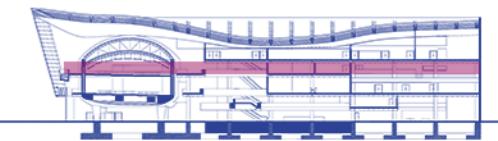


## TALLER DE PINTURA

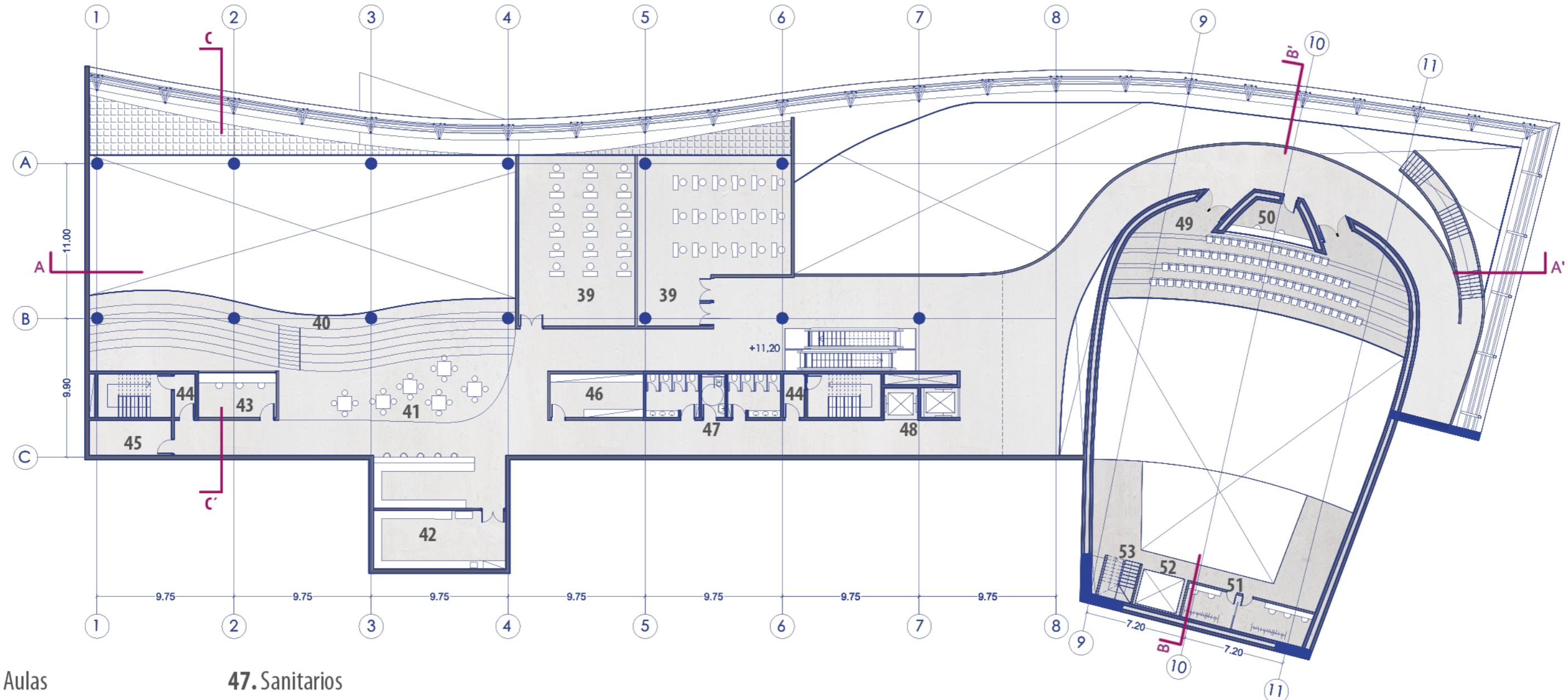


## SALÓN DE DANZA 1





## NIVEL 3



39. Aulas

40. Gradas

41. Bufet

42. Cocina

43. Sala técnica

44. Escaleras de emergencia

45. Sala de mantenimiento

46. Depósito

47. Sanitarios

48. Ascensores

49. Nivel superior auditorio

50. Cabina de control

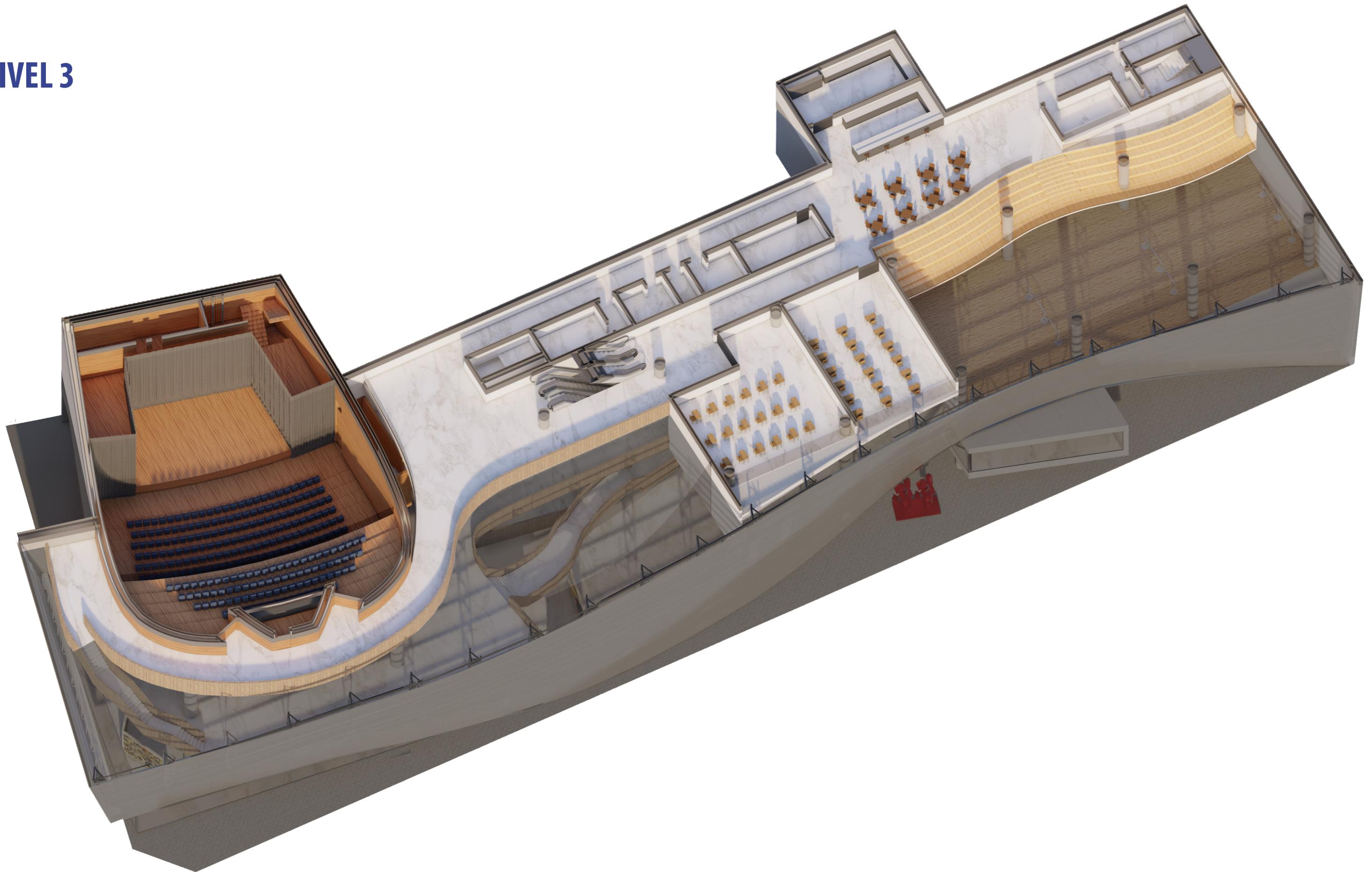
51. Camarines

52. Montacargas

53. Escalera

Esc: 1:300

## NIVEL 3



## CORREDOR



## AULAS



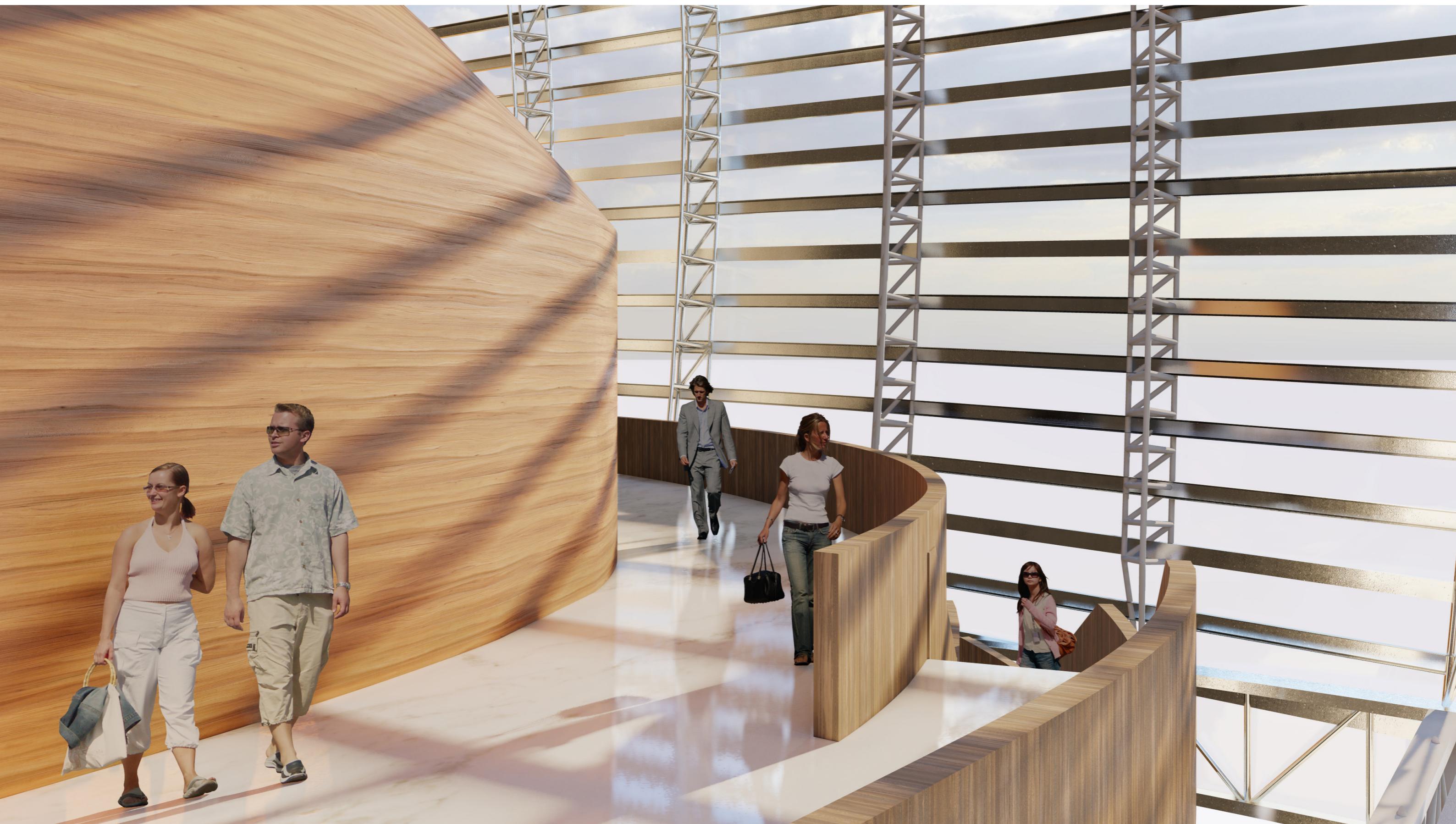
# CAFÉ



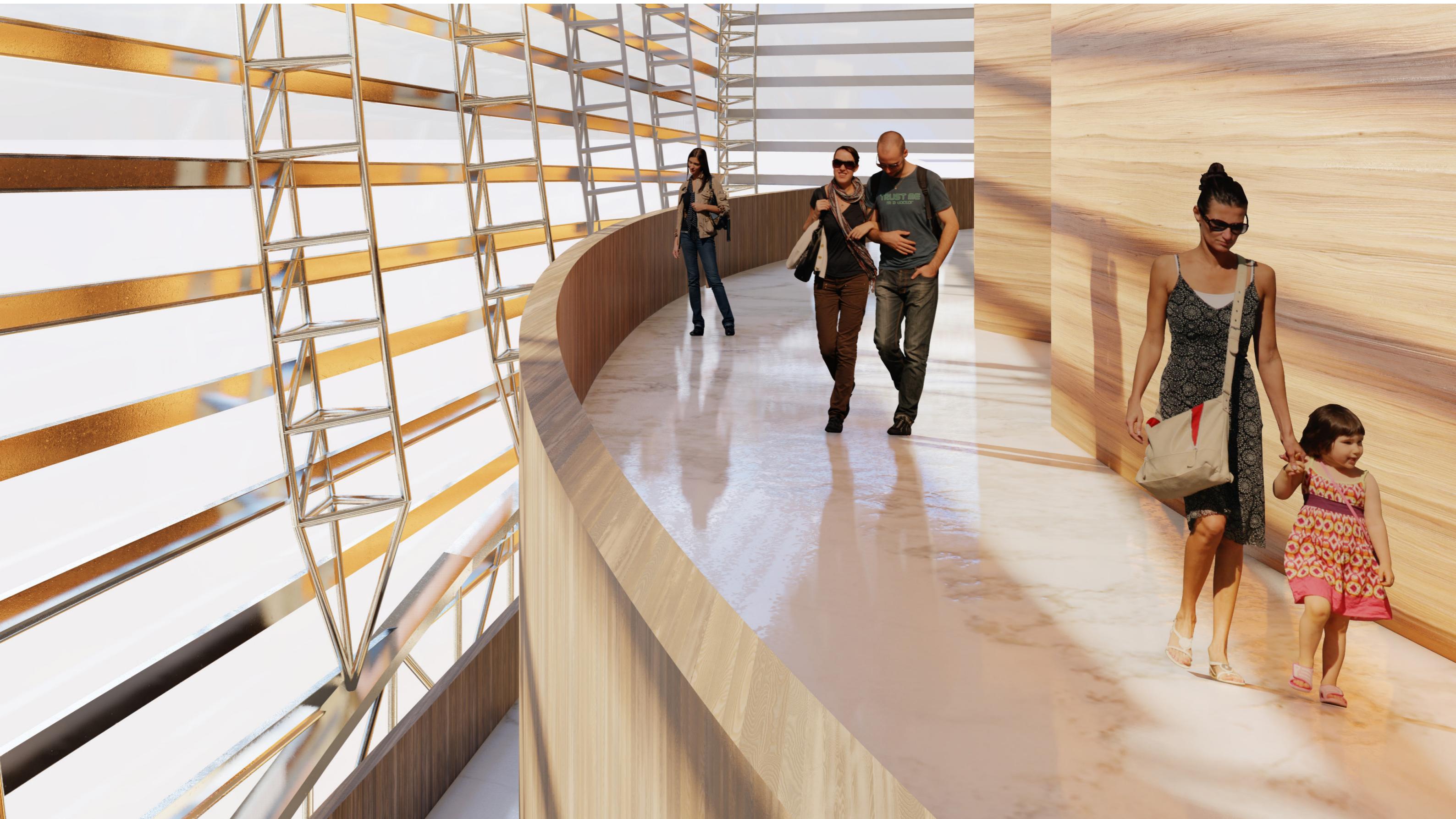
## GRADAS



## PROMENADE - ANTESALA DEL AUDITORIO

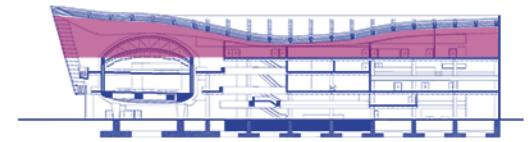


## PROMENADE - ANTESALA DEL AUDITORIO

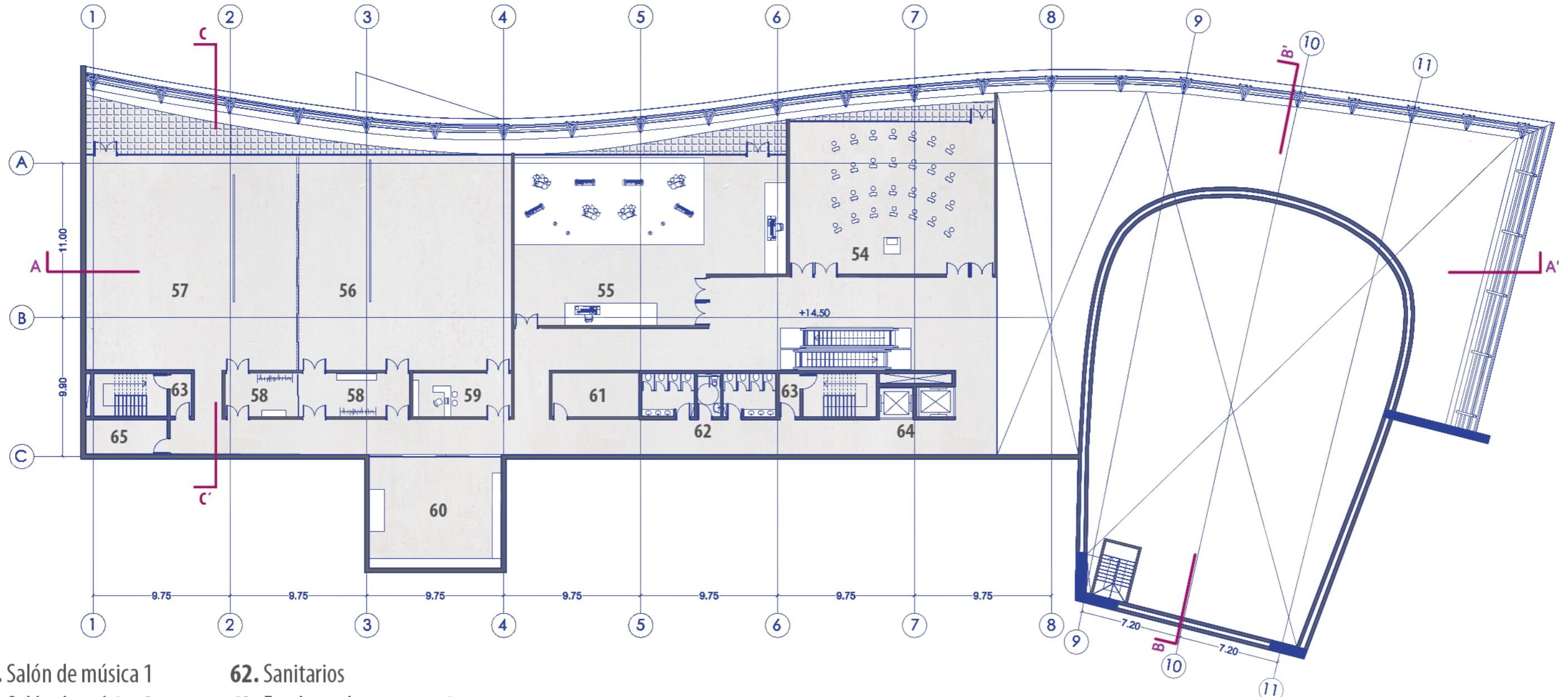


## NIVEL SUPERIOR DEL AUDITORIO





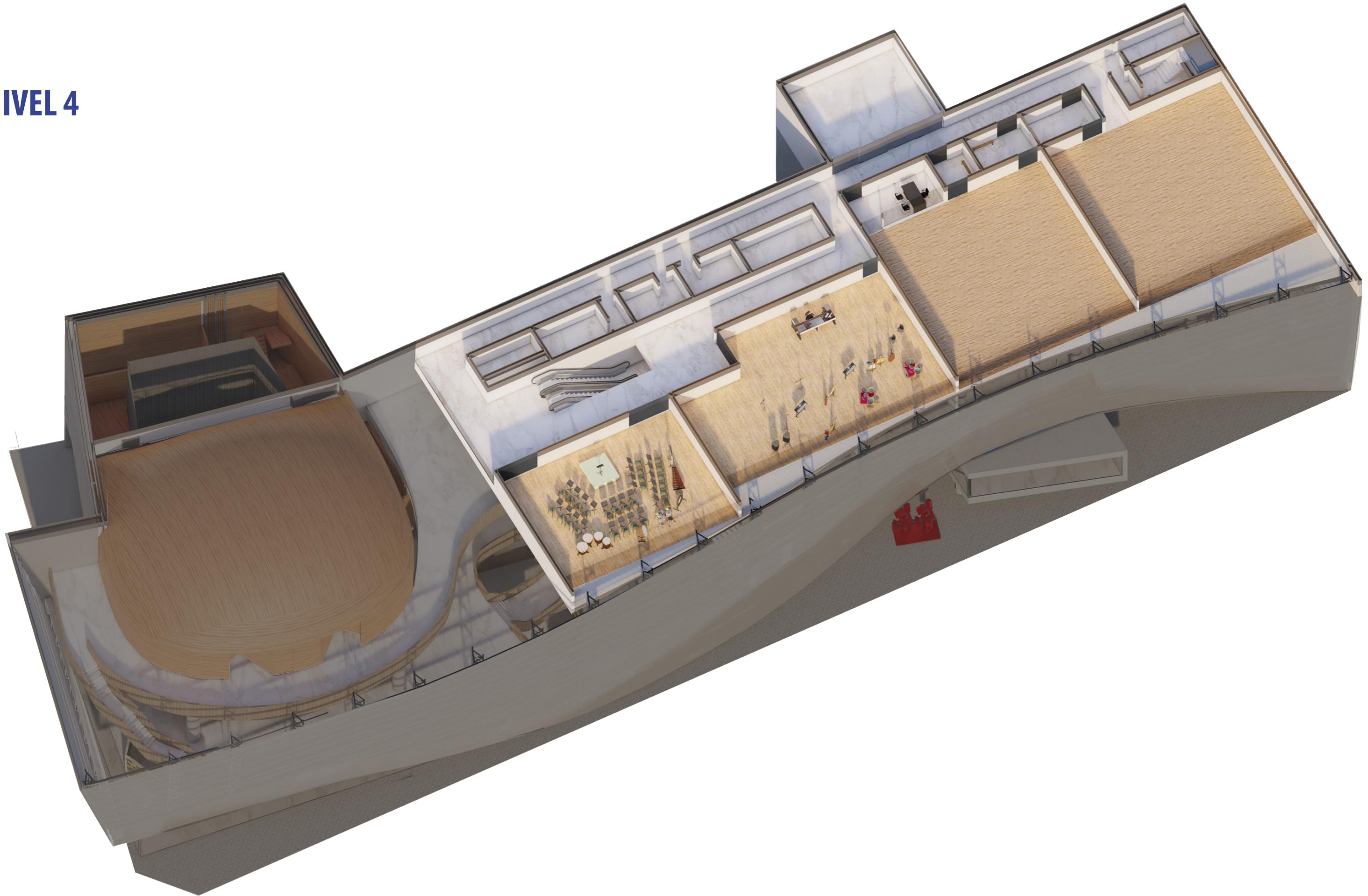
# NIVEL 4



- 54.** Salón de música 1
  - 55.** Salón de música 2
  - 56.** Salón de danza 2
  - 57.** Salón de danza 3
  - 58.** Vestuarios
  - 59.** Administración
  - 60.** Depósito y utilería
  - 61.** Depósito de apoyo musical
  - 62.** Sanitarios
  - 63.** Escaleras de emergencia
  - 64.** Ascensores

Esc: 1:300

## NIVEL 4



## SALÓN DE MÚSICA 1



## SALÓN DE MÚSICA 2

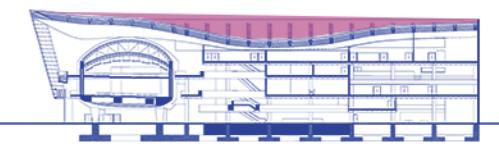


## SALÓN DE DANZA 2 - 3

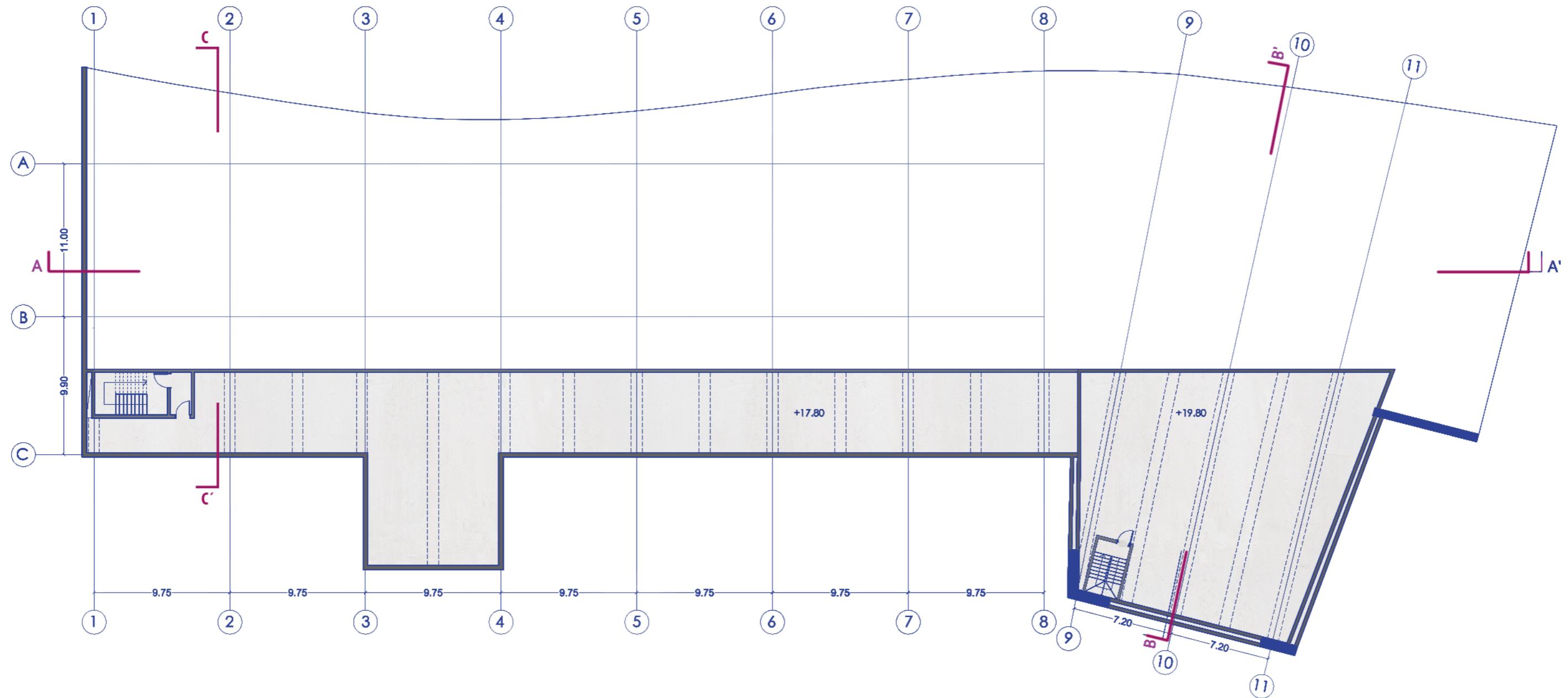


## VISTA SUPERIOR DEL AUDITORIO



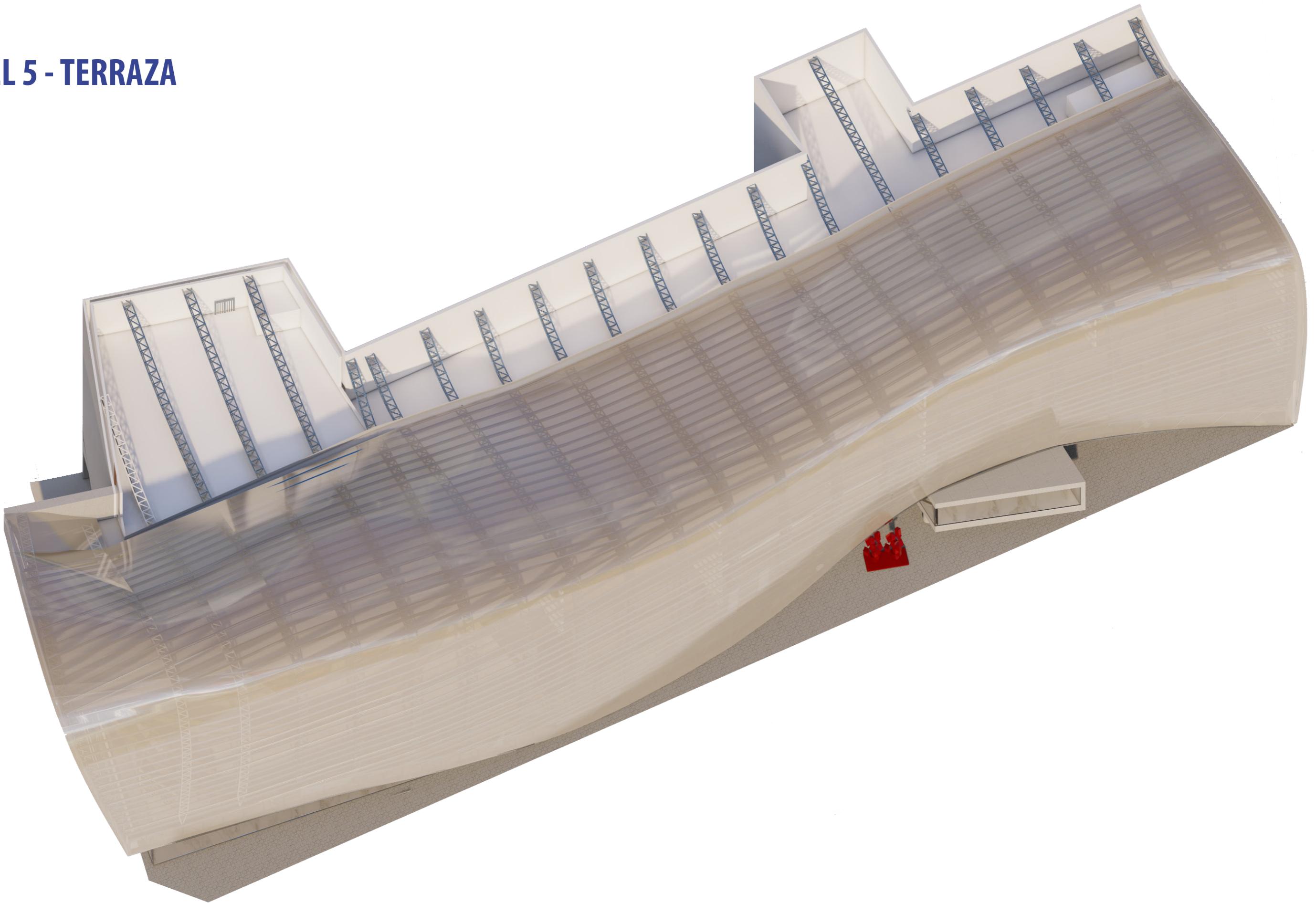


## NIVEL 5 - TERRAZA



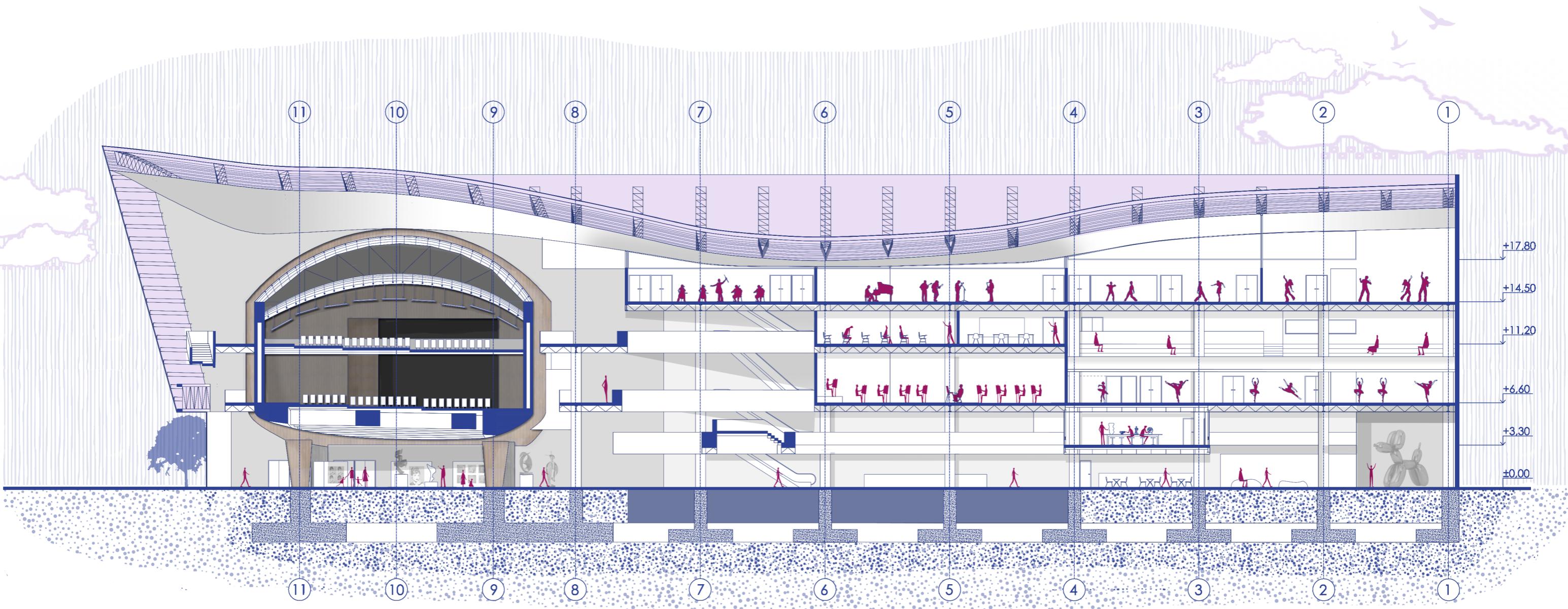
Esc: 1:300

## NIVEL 5 - TERRAZA



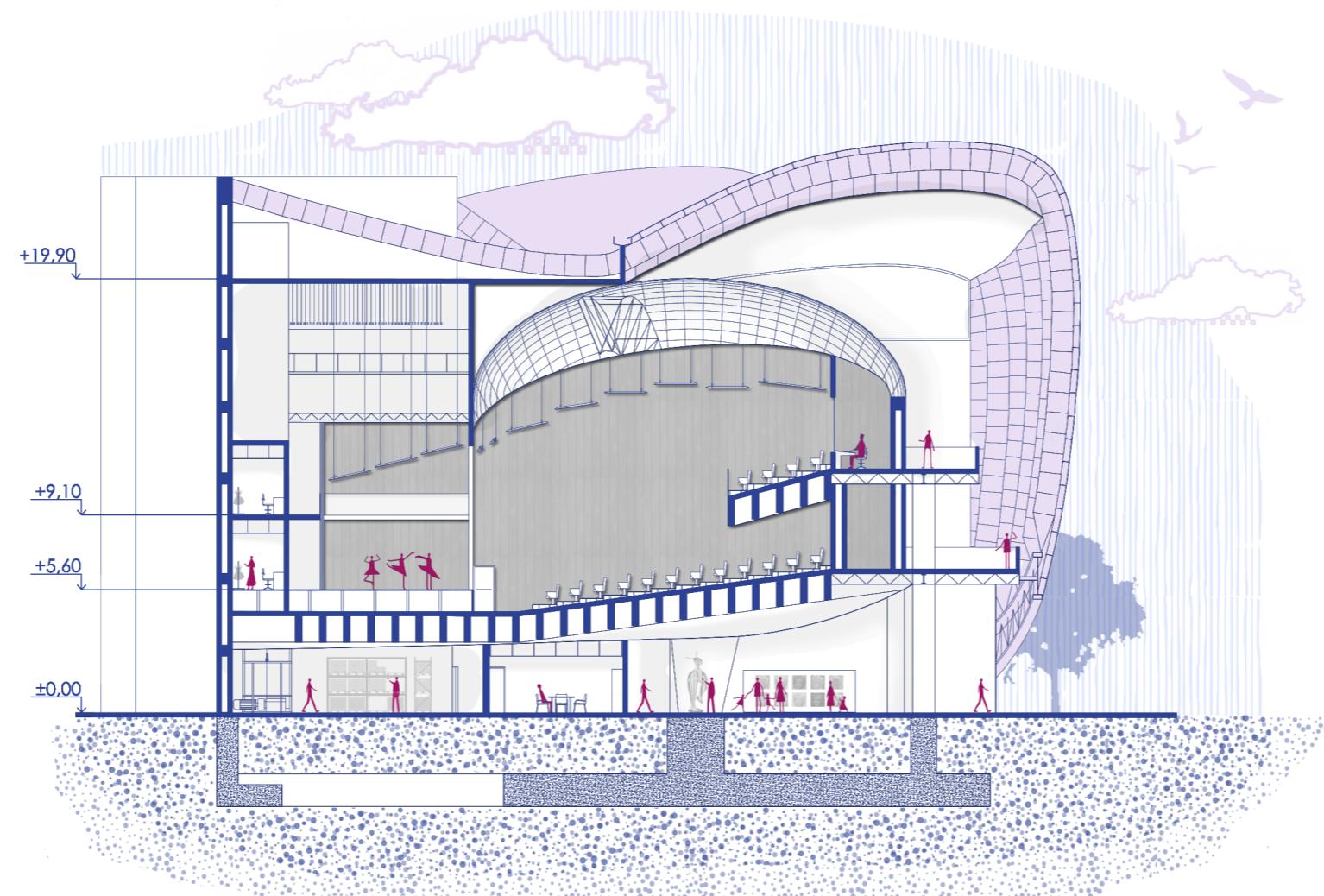
## 7.2 CORTES

### CORTE A - A'



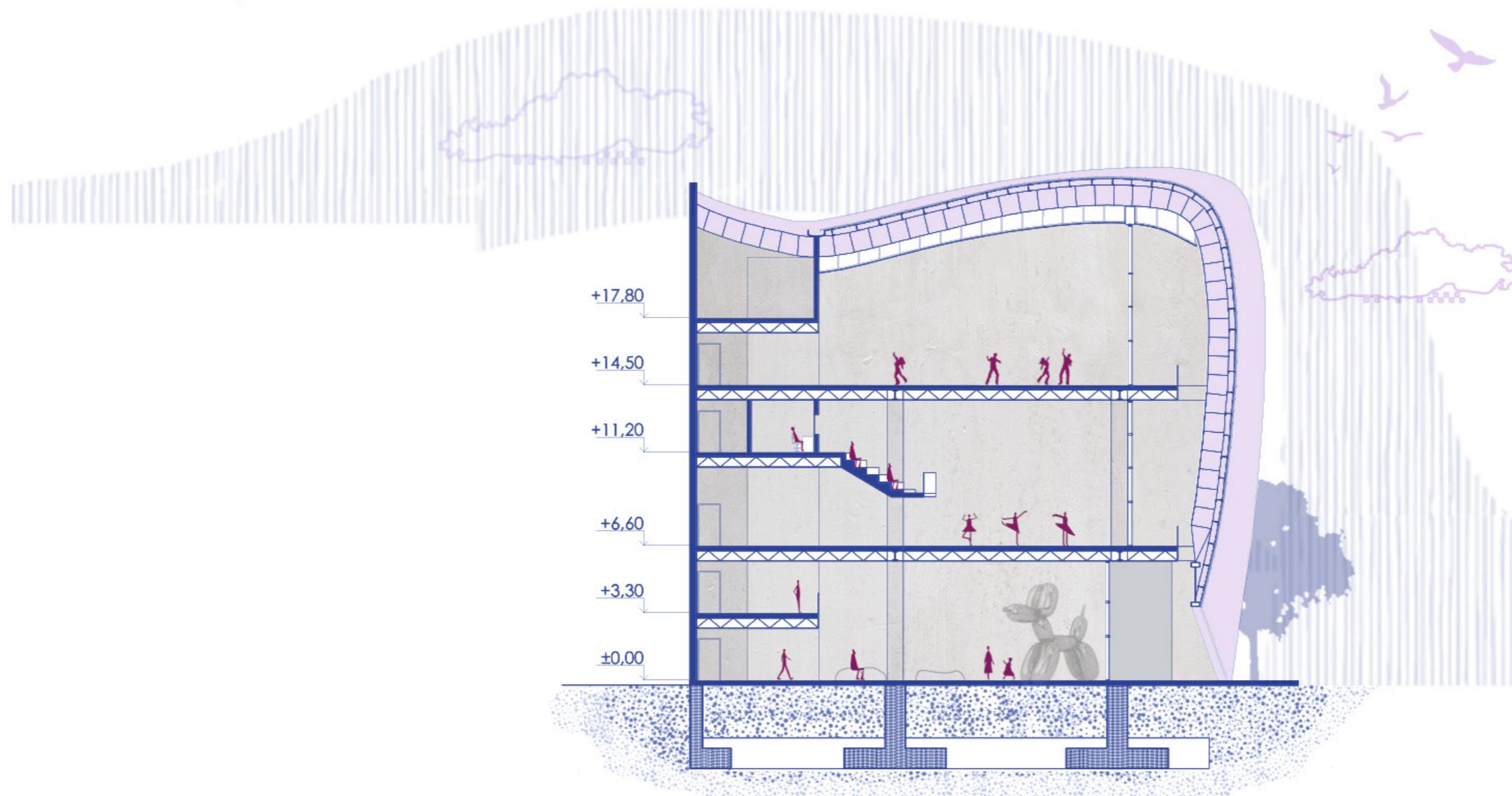
Esc: 1:300

## CORTE B - B'



Esc: 1:300

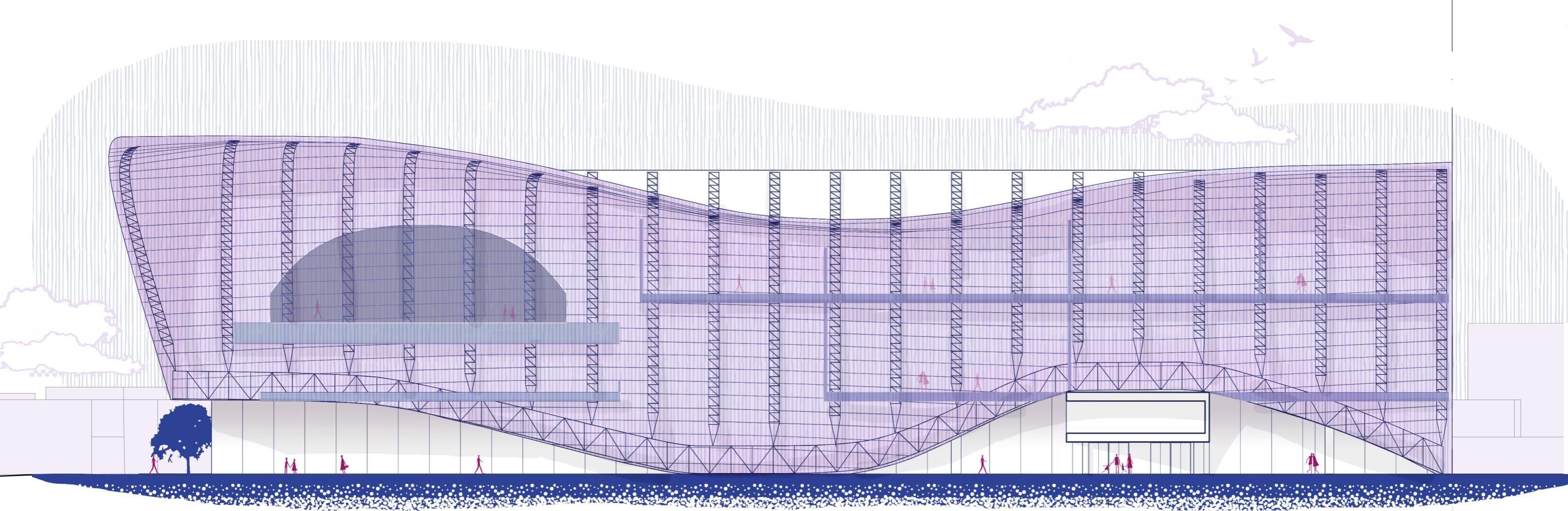
## CORTE C - C'



Esc: 1:300

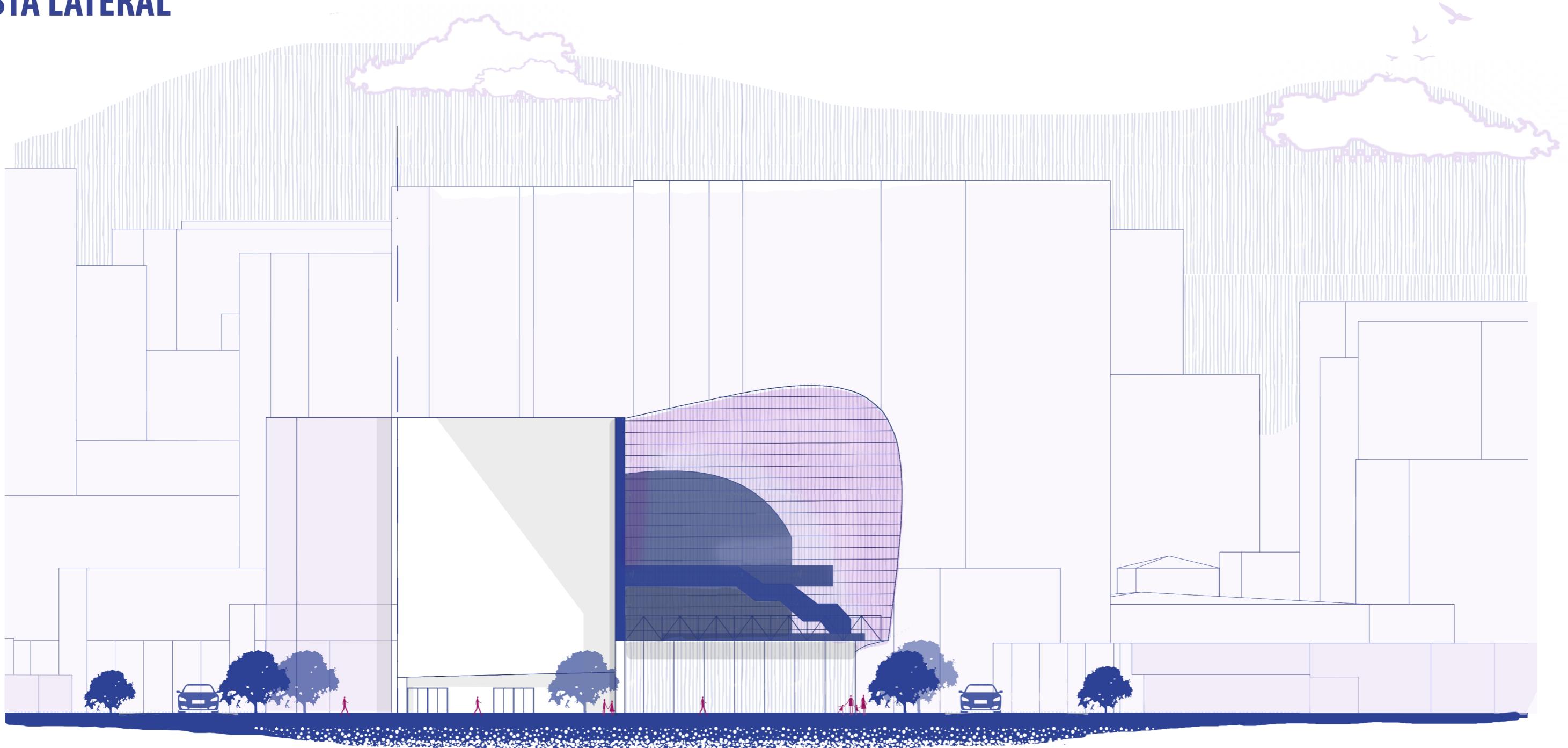
## 7.3 VISTAS

### VISTA FRONTAL



Esc: 1:300

## VISTA LATERAL



Esc: 1:300





08

## ESTRUCTURA

## 8.1 REFERENTES DE LA ESTRUCTURA

### AEROPUERTO DE KANSAI - RENZO PIANO

El Aeropuerto Internacional de Kansai, proyectado por Renzo Piano, constituye un referente en la aplicación de **estructuras espaciales** como sistema resistente principal. Se trata de un entramado tridimensional de barras tubulares conectadas en nodos, capaz de cubrir luces superiores a los 80 metros sin apoyos intermedios. Este tipo de estructura aprovecha la triangulación en el espacio para distribuir los esfuerzos de manera conjunta entre todos sus elementos, evitando concentraciones puntuales de carga y garantizando un comportamiento global más eficiente. Gracias a esta lógica, se reducen las deformaciones, se minimizan los momentos flectores en los elementos individuales y se alcanza una alta relación resistencia-peso, lo que posibilita resolver grandes luces con una estructura ligera, repetitiva y modulada.

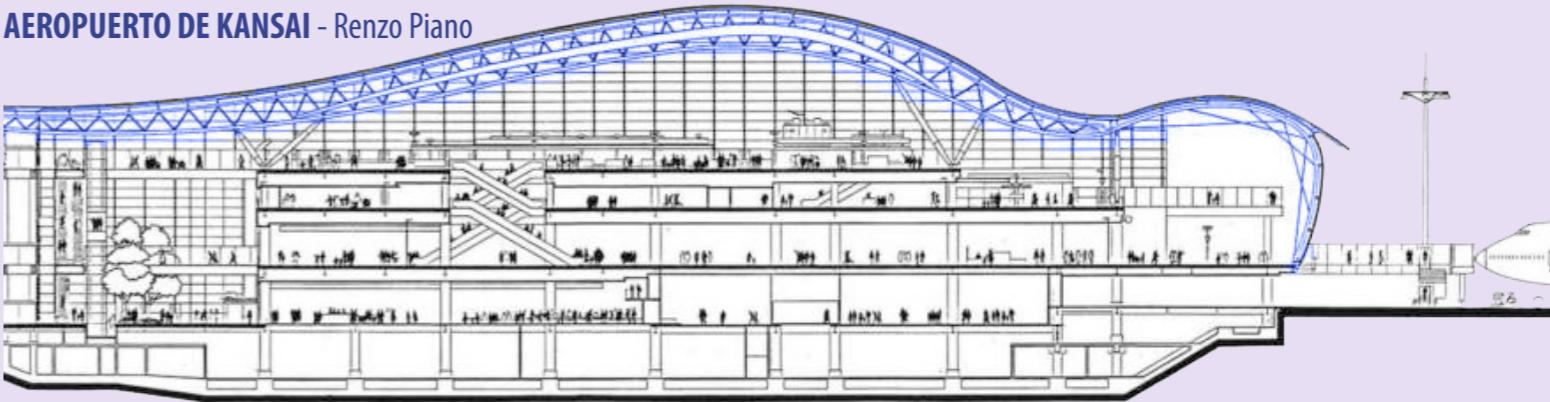
En el **Centro de Desarrollo Artístico**, implementó estructuras espaciales metálicas que se curvan para conformar de manera continua tanto la cubierta como la fachada. Estas estructuras siguen una modulación rigurosa que no solo facilita su montaje y repetición constructiva, sino que además establece un orden en la planta, actuando como matriz organizadora del proyecto. La estructura define principalmente la envolvente exterior del edificio, otorgando unidad formal e identidad arquitectónica.

### MERCADO SANTA CATERINA - ENRIC MIRALLES

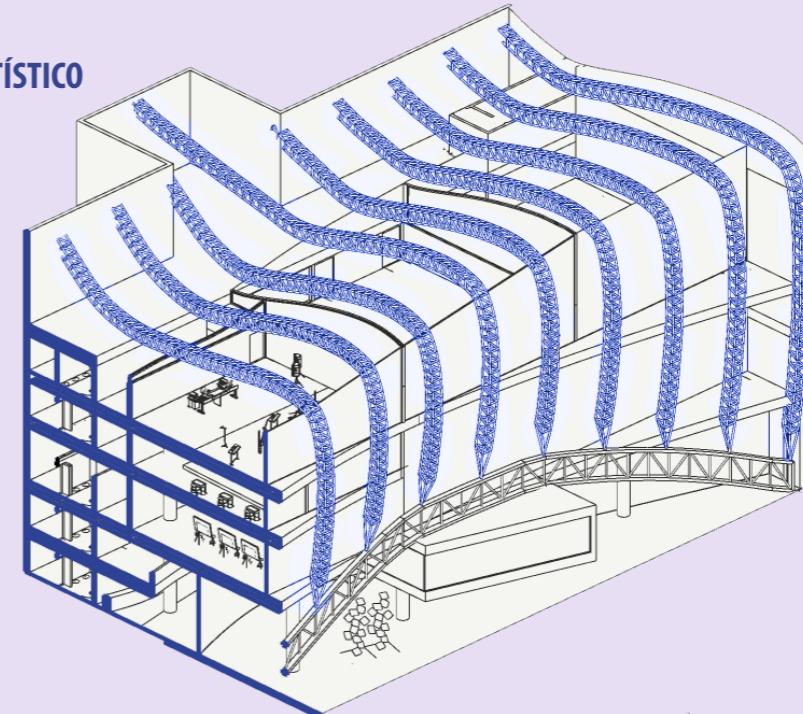
El Mercado de Santa Caterina en Barcelona se distingue por su icónica estructura de arco metálico, en la que **un conjunto de tres grandes arcos de más de 40 metros de luz sostiene centralmente las vigas trianguladas de acero**, evitando su descenso y asegurando la estabilidad de la cubierta. La triangulación interna de las vigas distribuye los esfuerzos de manera uniforme, optimizando la relación resistencia-peso y permitiendo cubrir grandes luces con un sistema ligero y repetitivo.

Siguiendo esta misma lógica estructural, en el **Centro de Desarrollo Artístico**, el auditorio se resuelve mediante un arco metálico principal, que cumple un doble papel: por un lado, sirve como apoyo de las vigas reticuladas espaciales, evitando que deban salvar toda la luz de manera libre y optimizando el comportamiento estructural de la cubierta; por otro lado, actúa como sostén de la cúpula del auditorio, garantizando continuidad y estabilidad en la envolvente curva. Las vigas reticuladas, conectadas al arco, permiten una distribución eficiente de los esfuerzos, reduciendo deformaciones y asegurando una alta relación resistencia-peso.

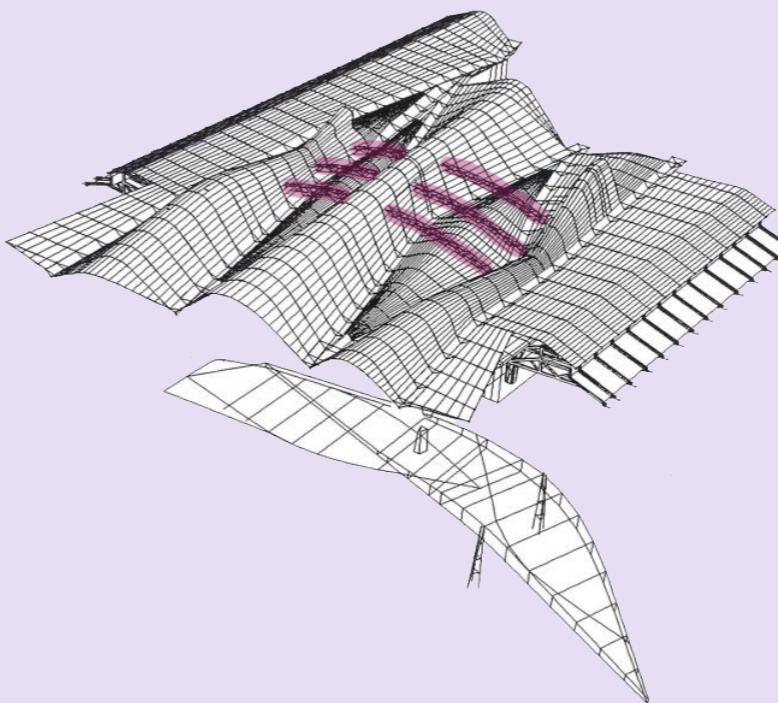
AEROPUERTO DE KANSAI - Renzo Piano



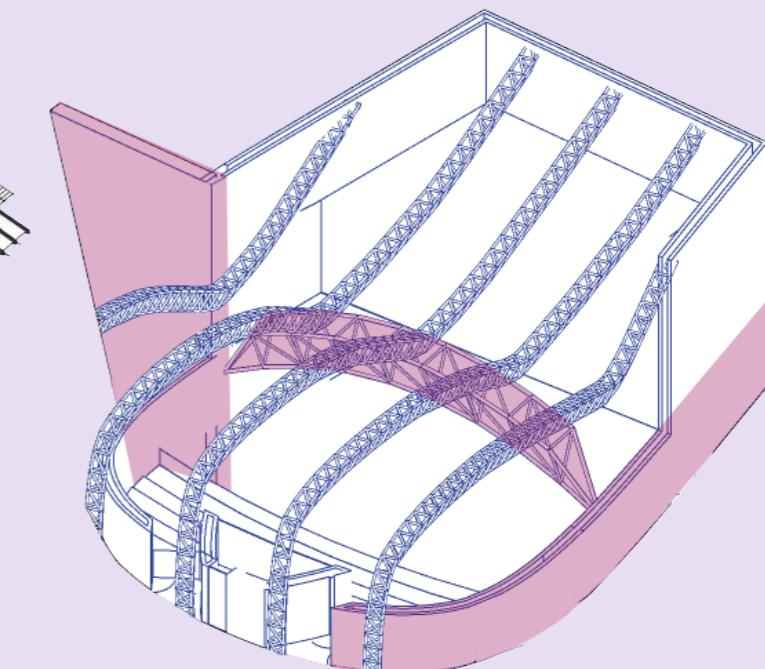
CENTRO DE DESARROLLO ARTÍSTICO



MERCADO SANTA CATERINA - Enric Miralles



CENTRO DE DESARROLLO ARTÍSTICO



## CCK - B4FS

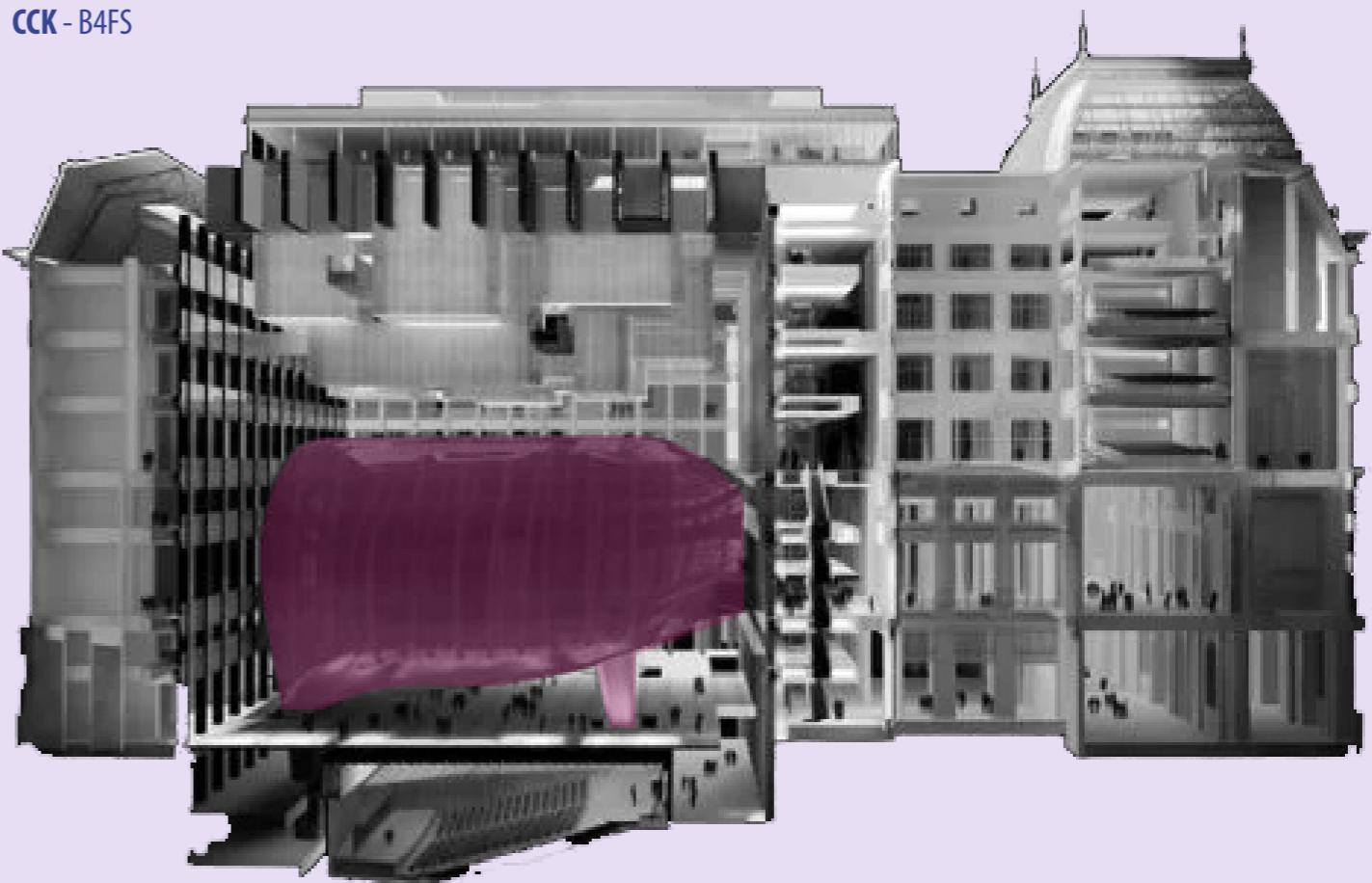
Uno de los elementos distintivos del Centro Cultural Kirchner (CCK) es la famosa “**Ballena Azul**”, una **gran sala sinfónica** que parece flotar en el espacio interior del edificio. Aunque se percibe como flotante, la sala está sostenida por tres apoyos: dos grandes pilares traseros y un apoyo frontal tipo “lengua” que penetra el piso. Esos dos pilares visibles son troncocónicos (en el punto de contacto con la sala, los pilares adoptan su mayor diámetro, mientras que hacia el nivel 0 van reduciendo progresivamente su sección).

Esta solución estructural permite liberar la planta interior de columnas intermedias, generando espacios amplios y flexibles. Desde abajo se lee con claridad la “panza” del auditorio: una losa de hormigón postesada.

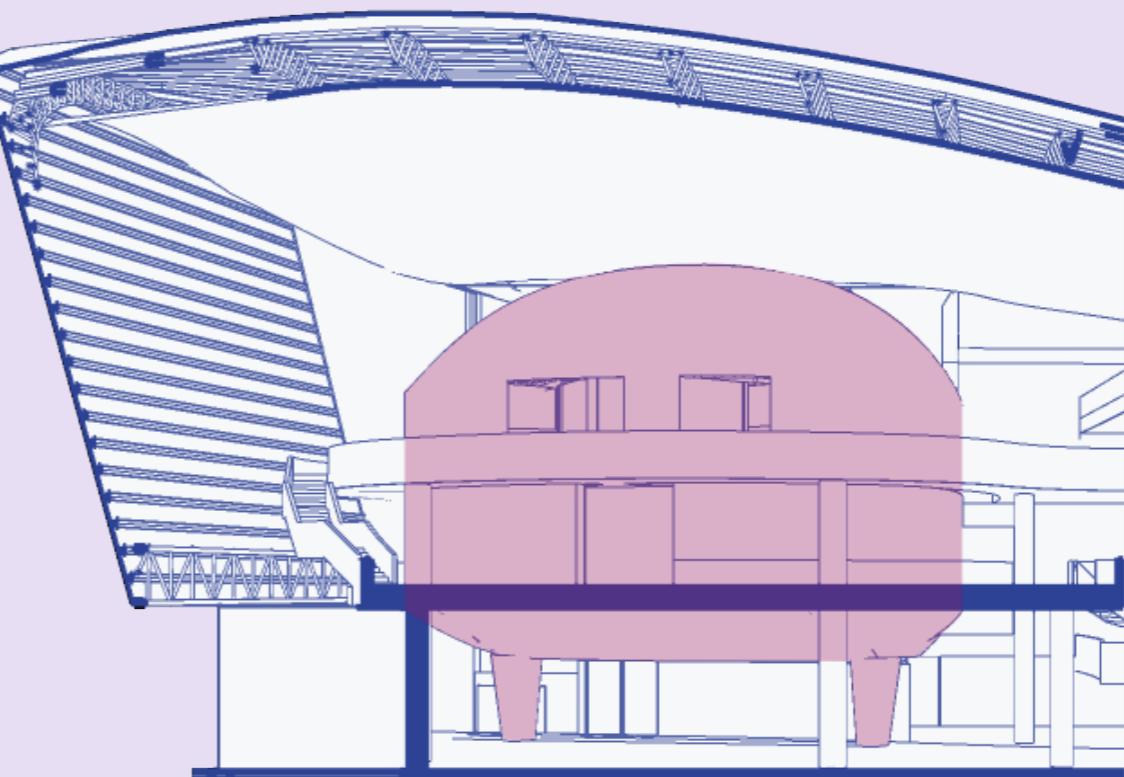
En el auditorio del **Centro de Desarrollo Artístico** se retoma el mismo criterio estructural empleado en la Sala Sinfónica del CCK, mediante el uso de columnas troncocónicas de hormigón armado. Sobre ellas se disponen dos grandes vigas principales, que actúan como elementos de transferencia y permiten que la estructura del auditorio alcance estabilidad global y transmita las cargas hacia los cimientos de manera eficiente.

Al mismo tiempo, la forma del auditorio se logra evocando la “panza” suspendida de la Ballena Azul, resuelta mediante vigas postesadas que atraviesan el volumen curvo, garantizando su comportamiento estructural y optimizando la capacidad portante. Esta estrategia permite liberar el espacio interior de apoyos intermedios, garantizando una planta diáfana y continua, condición indispensable para un programa de carácter colectivo, como es en mi proyecto la sala de exposiciones.

CCK - B4FS



CENTRO DE DESARROLLO ARTÍSTICO



## 8.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura del proyecto se resuelve a partir de la combinación de hormigón armado y acero, entendidos no solo como materiales complementarios, sino como recursos que permiten dar respuesta a la diversidad de situaciones espaciales.

### HORMIGÓN ARMADO

El hormigón armado se incorpora en el proyecto por su capacidad de aportar estabilidad, solidez y continuidad estructural, resolviendo losas, columnas, vigas principales, núcleos de servicios y muros portantes de cerramiento. Su condición masiva lo convierte en el soporte confiable del edificio, además de aportar inercia térmica y acústica en los espacios culturales.

#### BENEFICIOS DEL HORMIGÓN ARMADO:

- Excelente resistencia a compresión y capacidad portante.
- Durabilidad y bajo mantenimiento, asegurando longevidad.
- Alta inercia térmica y acústica, adecuada para salas culturales.
- Mayor resistencia al fuego frente al acero expuesto.
- Permite materializar elementos rígidos y continuos.
- Aporta solidez y estabilidad formal.
- Posibilita resolver núcleos de servicios y muros portantes, integrando estructura y cerramiento.

### ACERO

El acero se incorpora en las zonas donde se requieren estructuras ligeras, esbeltas y versátiles, capaces de cubrir grandes luces y adaptarse a geometrías complejas. Gracias a su resistencia y ductilidad, permite soportar las losas a través de sistemas de vigas reticuladas tipo Warren y Vierendeel, además de posibilitar la resolución de la envolvente metálica del edificio.

#### BENEFICIOS DEL ACERO:

- Alta resistencia a tracción y flexión, ideal para grandes luces.
- Ligereza estructural, reduciendo el peso propio.
- Rapidez y precisión constructiva con sistemas prefabricados.
- Versatilidad formal, adecuada para reticulados y geometrías curvas.
- Secciones más esbeltas que las de hormigón armado

## ELEMENTOS HORIZONTALES

- **LOSA DE H°A°:** Las losas del proyecto se organizan siguiendo una modulación de 9,75 metros, que corresponde a la luz entre apoyos estructurales. Están resueltas como losas macizas de hormigón armado con un espesor de 20 cm, garantizando resistencia y rigidez frente a cargas permanentes y variables.
- **VIGA VIERENDEEL:** La viga Vierendeel se ubica en el primer nivel del edificio y se utiliza para resolver el volumen trapezoidal que sobresale de la fachada, con un voladizo de 6,5 metros en un extremo y 3 metros en el otro. Su diseño, con diagonales, permite transmitir eficientemente las cargas hacia los apoyos.
- **VIGAS WARREN:** La viga Warren se emplea para soportar las losas de todos los niveles del edificio. Su elección responde a su ligereza frente a una viga de hormigón armado, lo que permite reducir el canto de la estructura y optimizar la altura libre interior. Además, la disposición de sus diagonales facilita el paso de instalaciones.
- **VIGAS DE H°A°:** Se dispusieron dos grandes vigas de hormigón armado para resolver la estructura del auditorio. Estas se apoyan en columnas troncocónicas en el frente y en columnas embebidas dentro del muro de hormigón armado en la parte posterior del auditorio. A su vez, son estas grandes vigas las que funcionan como apoyo de las vigas postesadas que sostienen el piso del auditorio.
- **VIGAS POSTESADAS:** Las vigas postesadas se emplean para resolver la estructura del espacio del auditorio, donde es necesario cubrir grandes luces libres sin columnas intermedias. Están apoyadas sobre dos grandes vigas de hormigón armado, lo que permite salvar luces de hasta 16 metros, garantizando una adecuada visión sin obstrucciones.

## ELEMENTOS VERTICALES

- **COLUMNAS DE H°A°:** Las columnas de hormigón armado constituyen el soporte principal del edificio, asegurando la transmisión de cargas de las losas hacia la fundación. Por un lado están las columnas regulares, distribuidas según la modulación de 9,75 metros, presentan un diámetro de 80 cm, garantizando orden, ritmo y claridad espacial en todos los niveles. Por otro lado, las dos grandes columnas troncocónicas que sostienen el auditorio adoptan una geometría variable, afinándose en el piso y ensanchándose al ascender, alcanzando su mayor sección en la zona de contacto con el volumen del auditorio.
- **COLUMNAS TRONCOCÓNICAS DE HORMIGÓN ARMADO:** Las columnas troncocónicas funcionan como elementos principales de soporte, recibiendo las cargas de las grandes vigas de hormigón sobre las cuales se apoyan vigas menores postensadas que conforman la estructura del auditorio. Su sección varía de 2 m × 1 m en la base a 3 m × 2 m en la parte superior, donde se ensanchan para proporcionar una mayor superficie de contacto con la “panza del auditorio” y optimizar la transferencia de esfuerzos hacia la cimentación.
- **MUROS DE H°A°:** Los muros portantes de hormigón armado cumplen un papel estructural y organizativo en el edificio. Se emplean como cerramiento en medianeras, con un espesor de 30 cm, y también para los núcleos de servicios, garantizando rigidez, estabilidad y transmisión eficiente de cargas. En el auditorio, se resolvieron mediante muros dobles de 20 cm de hormigón, separados por una cámara de aire de 30 cm, lo que permite aislamiento térmico y acústico.

- **MURO DE HORMIGÓN ARMADO TRIANGULAR LATERAL AL AUDITORIO:** En el lateral del auditorio se proyecta un muro portante de hormigón armado con geometría triangular, concebido como pieza fundamental para la estabilidad del conjunto. Este elemento cumple múltiples funciones: recibe y transmite parte de las cargas del muro doble del auditorio; Absorbe los esfuerzos provenientes del arco reticulado que configura la cubierta cupulada, y actúa como apoyo de las vigas curvas que definen la envolvente del edificio. Asimismo, integra en su espesor las bajadas de pluviales, resolviendo de manera conjunta aspectos estructurales y de instalaciones.

## ELEMENTOS ESPECIALES

- **VIGA RETICULADA CURVA:** La envolvente exterior del edificio (fachada y cubierta) se resuelve mediante un sistema de vigas reticuladas curvas de acero, que integran las funciones de soporte horizontal de la cubierta y soporte vertical de los cerramientos. Estas vigas, de 1,10 m de canto y ejecutadas con perfiles tubulares de 10 cm de diámetro, se disponen en serie cada medio módulo (4,87 m). Se apoya en la parte superior sobre el muro medianero portante de hormigón armado y en la parte inferior sobre una cercha metálica curva.

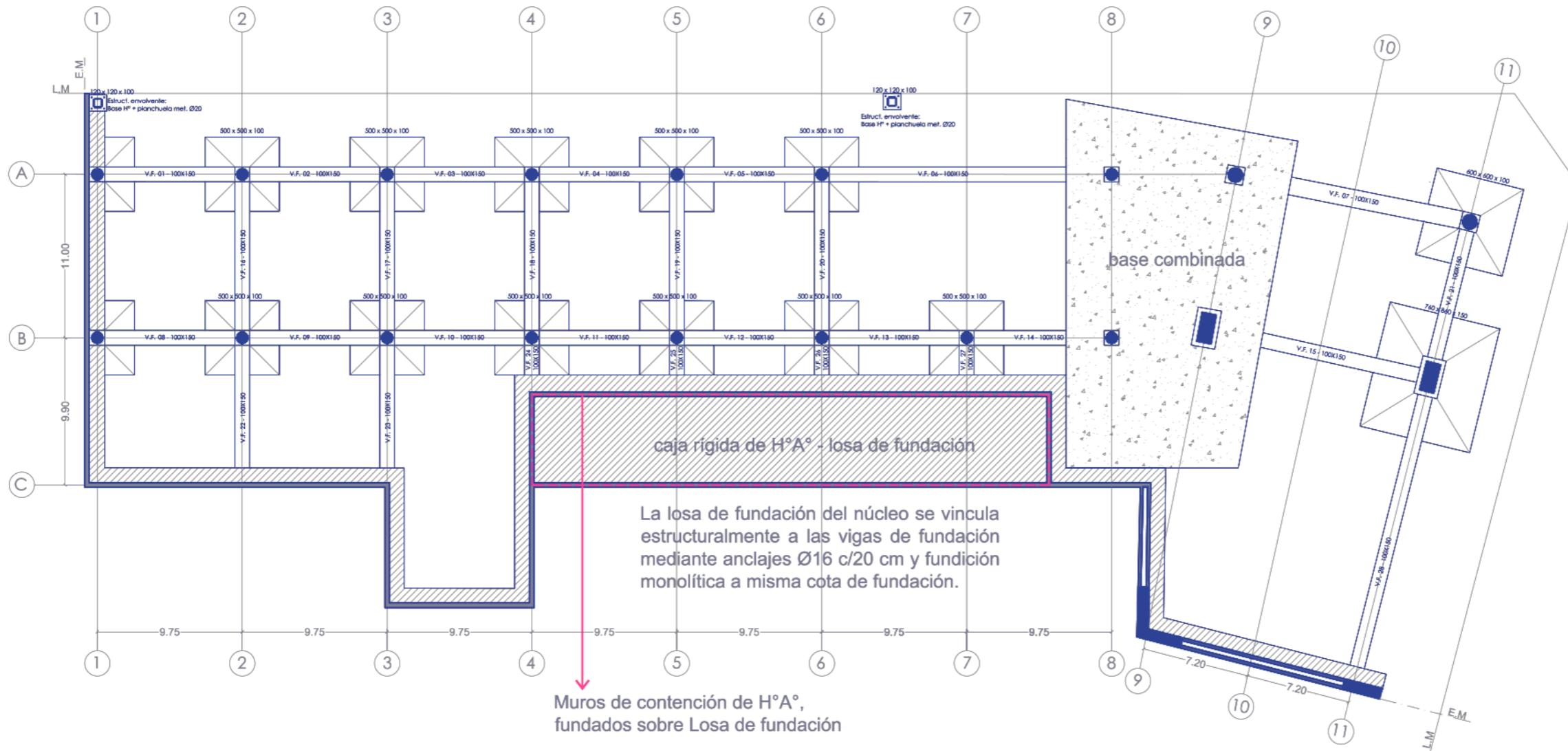
# ELEMENTOS DE FUNDACIÓN

- ZAPATA CORRIDA EXCÉNTRICA:** Se dispone en las medianeras y en el perímetro del subsuelo, donde aparecen muros portantes y de contención. Su función es transmitir de manera lineal las cargas de esos muros al terreno, al mismo tiempo que contribuye a la estabilidad global frente a empujes de tierra.
- BASES AISLADAS:** Se emplean bajo la mayoría de las columnas del edificio, que están moduladas cada 9,75 m. Su función es transmitir al terreno las cargas puntuales de las columnas, garantizando estabilidad y evitando concentraciones de esfuerzos.
- BASES COMBINADAS:** Se utiliza en el sector del auditorio, donde las columnas poseen mayor dimensión y se encuentran próximas a otras, llegando a solaparse. En esos casos, la base combinada permite fundar ambas columnas en un único elemento, distribuyendo de manera conjunta las cargas y evitando asentamientos diferenciales.
- LOSA DE FUNDACIÓN (CAJA RÍGIDA):** Se ubica en la zona del subsuelo, sirviendo como apoyo de las columnas y muros de

ese nivel. Además de transmitir las cargas al terreno en una superficie amplia y uniforme, actúa como piso del subsuelo y contribuye a rigidizar el sistema de fundaciones.

- VIGAS DE FUNDACIÓN:** Vinculan entre sí las bases aisladas y combinadas, conformando un entramado rígido que equilibra las cargas y resiste posibles movimientos diferenciales. En este proyecto, las vigas resultan fundamentales en los sectores de columnas excéntricas (ubicadas en las medianeras), ya que ayudan a compensar asimetrías en la transmisión de cargas.

## PLANO DE FUNDACIONES

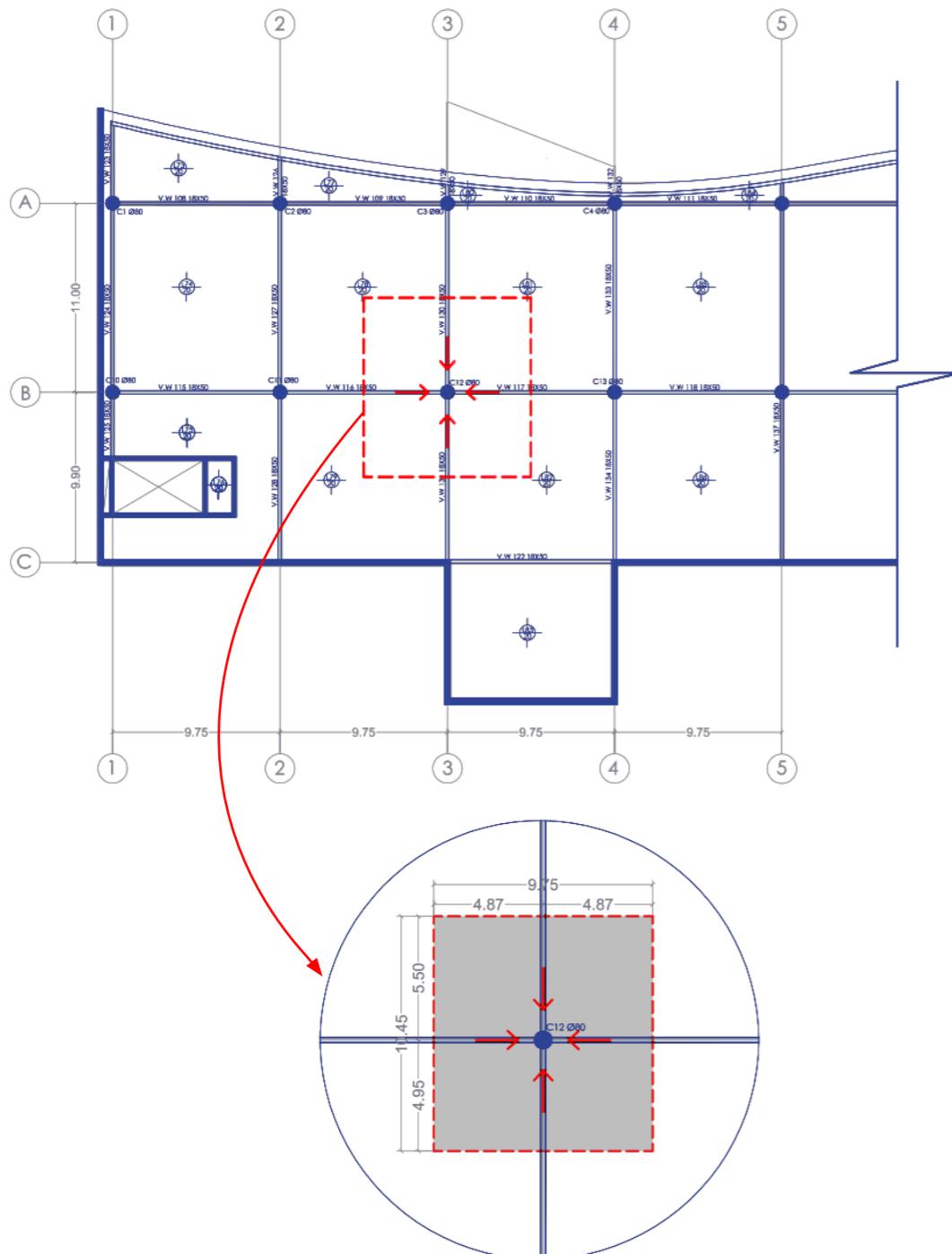


Esc: 1:350

## 8.3 PREDIMENSIONADO

Los diferentes elementos estructurales del proyecto fueron predimensionados según las luces a cubrir y la carga a la cual están sometidos. De esta manera, el predimensionado permite comprender la envergadura y escala del proyecto de arquitectura. Sin embargo, para poder llevar a cabo el proyecto en la realidad, se debería complementar estos estudios con cálculos más detallados y precisos de la estructura.

Para estimar las cargas se consideró la situación más desfavorable, con el fin de estar del lado de la seguridad. Se tomó como referencia una columna ubicada en el sector central del edificio, dado que es la que recibe la mayor cantidad de cargas provenientes de todas las direcciones.



## LOSAS

Para determinar el espesor de losa primero debemos determinar su esbeltez  $\lambda$  (si es unidireccional o bidireccional) a partir de la relación de lados:

$$\lambda = L_x / Ly \geq 2 \text{ es unidireccional}$$

$$\lambda = L_x / Ly < 2 \text{ es bidireccional}$$

Como la losa que analizamos en la dirección "x" tiene continuidad a ambos lados se multiplica 2 veces el coeficiente 0,87 y en la dirección "y" tiene continuidad en un solo lado se multiplica una sola vez 0,87.

$$\lambda = \frac{0,87 \times 0,87 \times 9,75 \text{ m}}{0,87 \times 11,6 \text{ m}} = 0,73 \text{ m}$$

**0,73 m < 2 → Se trata de una losa bidireccional**

Como es una losa bidireccional entonces el espesor es:

$$\lambda = \frac{0,87 \times 0,87 \times 9,75 \text{ m}}{45} + 0,025 \text{ m}$$

$$\lambda = 0,19 \text{ m} \approx \boxed{0,20 \text{ m}}$$

## VIGAS

Se optó por la utilización de vigas reticuladas tipo Warren en lugar de hormigón armado. Esta elección responde tanto a criterios estructurales como arquitectónicos.

Por un lado, la tipología Warren posibilita **salvar grandes luces con una menor cantidad de material**, lo que se traduce en una reducción sustancial del peso propio de la estructura y, en consecuencia, en menores esfuerzos transmitidos a los apoyos y fundaciones.

Por otro lado, la configuración triangular característica de la retícula ofrece la **ventaja de permitir el paso de instalaciones a través de los espacios generados entre las diagonales**, resolviendo de manera integrada las demandas técnicas.

Se adoptó un canto de 50 cm para la viga Warren, justificado por la continuidad de la misma sobre múltiples vanos. La continuidad reduce los momentos positivos en los vanos centrales y reparte los esfuerzos hacia los apoyos intermedios, permitiendo mantener un canto relativamente bajo sin comprometer la rigidez ni el comportamiento frente a flechas. Los perfiles tubulares adoptados (RHS 180×100×8 para cordones y Ø114×5 para diagonales) proporcionan la resistencia y rigidez necesaria para las luces de 9,75 m bajo la carga total de la losa y sobrecargas.

## SUPUESTOS GEOMETRICOS Y DE PERFILES

- **Longitud tributaria de viga:**  $L = 9,75 \text{ m} + 4,95 \text{ m} + 5,5 \text{ m} = 20,2 \text{ m}$
- **Canto reticulado:**  $h = 0,50 \text{ m}$
- **Módulo a**  $\approx 1,25 \text{ m} \Rightarrow n \approx 16 \text{ paneles}$
- **Perfiles:**
  - **Cordones:** RHS  $180 \times 100 \times 8 \rightarrow$  **masa lineal**  $m'_d = 33,16 \text{ kg/m}$
  - **Diagonales:** tubo  $\varnothing 114 \times 5 \text{ mm} \rightarrow$  **masa lineal**  $m'_d = 13,44 \text{ kg/m}$

## CARGA LINEAL POR ELEMENTO

- **Cordones:** La viga Warren tiene 2 cordones (superior e inferior) cada uno recorre la longitud tributaria  $L = 20,2 \text{ m}$ .

$$L = 20,2 \text{ m} \times 2 = 40,4 \text{ m}$$

$$w_c = 40,4 \text{ m} \times 33,16 \text{ Kg/m} = 1338,7 \text{ kg} \rightarrow 13,1 \text{ KN}$$

- **Diagonales:** Cada panel tiene una diagonal que une los cordones. La longitud de una diagonal se obtiene con Pitágoras:

$$L_d = \sqrt{a^2 + h^2} = \sqrt{1,25^2 + 0,5^2} = 1,346 \text{ m}$$

$$L_{\text{diagonales}} = n \times L_d = 16 \times 1,346 \text{ m} = 21,54 \text{ m}$$

$$w_d = 21,54 \text{ m} \times 13,44 \text{ Kg/m} = 289,4 \text{ Kg} \rightarrow 2,84 \text{ KN}$$

Total:  $15,94 \text{ KN} \rightarrow$  con +10 % (nudos, chapas, soldaduras) = **17,53 KN**

## **COLUMNAS**

Área tributaria de la unidad estructural: **101,89 m<sup>2</sup>**

QD (contrapiso+carpeta+cielorraso) = **2,00 kN/m<sup>2</sup>**

QD (cercha metálica tipo Warren) = **17,53 KN**

QD losa ( $0,20 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3$ ) = **4,80 kN/m<sup>2</sup>**

**QD por planta** =  $(2 \text{ kN/m}^2 + 4,8 \text{ kN/m}^2) \times 101,89 \text{ m}^2 + 17,53 \text{ KN} = 710,4 \text{ kN}$

**QL (sobrecarga) por planta** =  $3,00 \text{ kN/m}^2 \times 101,89 \text{ m}^2 = 305,67 \text{ kN}$

Al ser 5 plantas, multiplicamos dichas cargas x5:

$$\text{QD total} = 710,4 \text{ KN} \times 5 = 3552 \text{ kN}$$

$$\text{QL total} = 305,67 \text{ KN} \times 5 = 1528,35 \text{ kN}$$

$$\text{Q (servicio) total} = \text{QD} + \text{QL} = 3552 \text{ KN} + 1528,35 \text{ KN} = \boxed{5080,3 \text{ KN}}$$

## AREA REQUERIDA:

Calculo  $A = P/\sigma$  con  $P = 5080,3 \text{ kN}$

Si  $\sigma_{adm} = 1 \text{ KN/cm}^2$  (utilizando un homigón H-30)

$$A = 5080,3 \text{ KN} / 1 \text{ KN/cm}^2 = 5080,3 \text{ cm}^2$$

Adopto un diámetro:  $d = \boxed{80 \text{ cm}}$

$$A_g = (\pi \times d^2) / 4 = \pi \times 80^2 \text{ cm}^2 / 4 = 5026 \text{ cm}^2$$

Tensión media actuante:  $\sigma = P/A_g = 5080,3 / 5026 \approx 1,01 \text{ kN/cm}^2 (\approx 10,1 \text{ MPa})$

Valor razonable frente a  $f'c = 30 \text{ MPa}$

## ARMADURA LONGITUDINAL:

Criterio: 1,5% -2,5% del área bruta

$$A_s \approx (0,015-0,025) \times A_g \approx 75-126 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 12\Phi 32 = 96,5 \text{ cm}^2 (\approx 1,9\% A_g)$$

Se van a emplear 12Φ32 distribuidos uniformemente en el perímetro de la columna.

## ARMADURA TRANSVERSAL (ESPIRAL):

Se va a usar espiral continuo  $\varnothing 12 \text{ mm}$  ya que otorga mayor confinamiento (factor  $\phi = 0,65$  frente al de columnas con estribos  $\phi = 0,60$ )

## VIGA VIERENDEEL

En la sala de esculturas se proyecta un sistema estructural tipo Vierendeel reforzado con diagonales, respondiendo a la geometría particular del volumen. El espacio presenta una terminación trapezoidal, con un voladizo de 6,5 m en un extremo y de 3,0 m en el opuesto.

Se adoptó el uso de perfiles IPN en todos los elementos (cordones, montantes y diagonales), disponiéndose las montantes con una modulación de 2,75 m.

### CORDONES:

Los cordones superior e inferior constituyen los elementos resistentes principales de la viga, al absorber los esfuerzos axiales derivados de la flexión global. El cordón superior se encuentra sometido principalmente a compresión, mientras que el cordón inferior trabaja a tracción.

La elección de los perfiles busca garantizar la rigidez necesaria para limitar deformaciones y una sección adecuada para resistir los momentos actuantes.

### CARGA LINEAL POR VIGA

$$w = 4 \text{ KN/m}^2 \times 2,75 \text{ m} = 11 \text{ KN/m}$$

### MOMENTO FLECTOR EQUIVALENTE (VOLADIZO)

$$M_{\max} = \frac{w x L^2}{2}$$

**L = 6,5 m (extremo largo)**

$$M = \frac{11 \times 6,5^2}{2} = 232,4 \text{ KNm}$$

**L = 3 m (extremo corto)**

$$M = \frac{11 \times 3^2}{2} = 49,5 \text{ KNm}$$

**Momento crítico: 232,4 KNm**

### MODULO RESISTENTE REQUERIDO

Si el cordón debiera resistir todo el momento por flexión:

$$F_y = 250 \text{ N / mm}^2$$

$$M = 232.375.000 \text{ Nmm}$$

$$W_{\text{req}} = \frac{M}{F_y} = \frac{232.375.000}{250} = 929.500 \text{ mm}^3 = 929,5 \text{ cm}^3$$

Asumiendo una reducción del 40% en la demanda de momento sobre el cordón debido a triangulación:

$$M_{\text{cordón estimado}} = 0,6 \times 232,4 = 139,4 \text{ KNm}$$

$$W_{\text{req}} = \frac{139.400.000}{250} = 557.600 \text{ mm}^3 = 558 \text{ cm}^3$$

Se adopta para los cordones (superior e inferior) un **IPN 360**

IPN 360 →  $W = 640 \text{ cm}^3$  → Cumple con  $W_{\text{req}}$  (558 cm<sup>3</sup>)

### DIAGONALES Y MONTANTES

Las diagonales de la viga Vierendeel reforzada se dimensionaron considerando que su función principal es absorber esfuerzos axiales de tracción y compresión, colaborando en la triangulación del sistema y reduciendo la solicitación directa sobre los cordones. En este tipo de elementos, el criterio determinante no es únicamente la resistencia por área de la sección, sino especialmente la esbeltez y la capacidad frente al pandeo.

Dado que la separación entre nudos es de 2,75 m y el sistema Vierendeel tiene una altura libre de 2,60 m, se adoptaron perfiles **IPN 160**, cuya geometría brinda un adecuado comportamiento frente a la inestabilidad, al ofrecer una sección más rígida y uniforme en ambas direcciones.

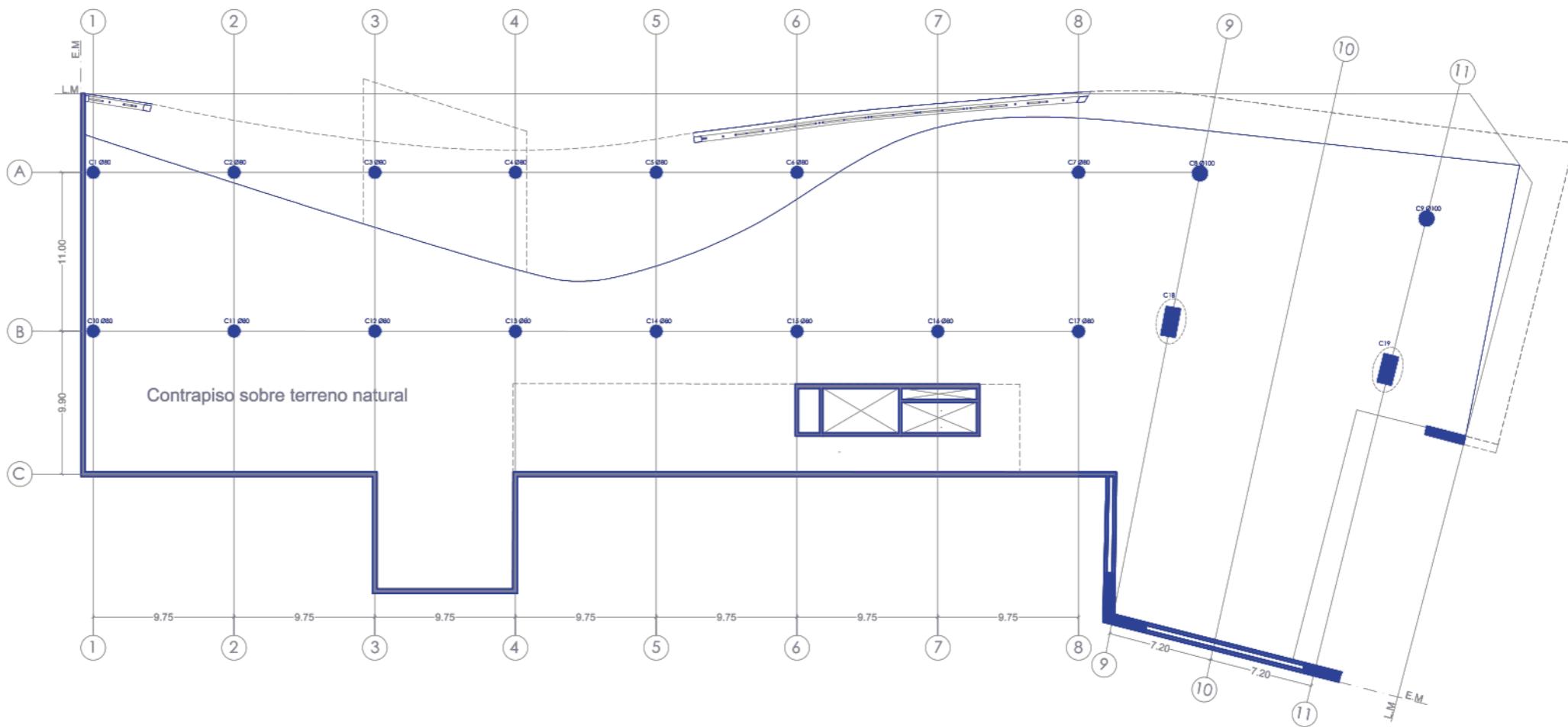
En cuanto a los montantes verticales, su función principal es transmitir las fuerzas de corte y cargas locales entre los cordones, además de aportar rigidez. Debido a que las solicitudes que reciben son relativamente menores respecto a las diagonales, se seleccionaron perfiles **IPN 140**.

### VIGAS TRANSVERSALES

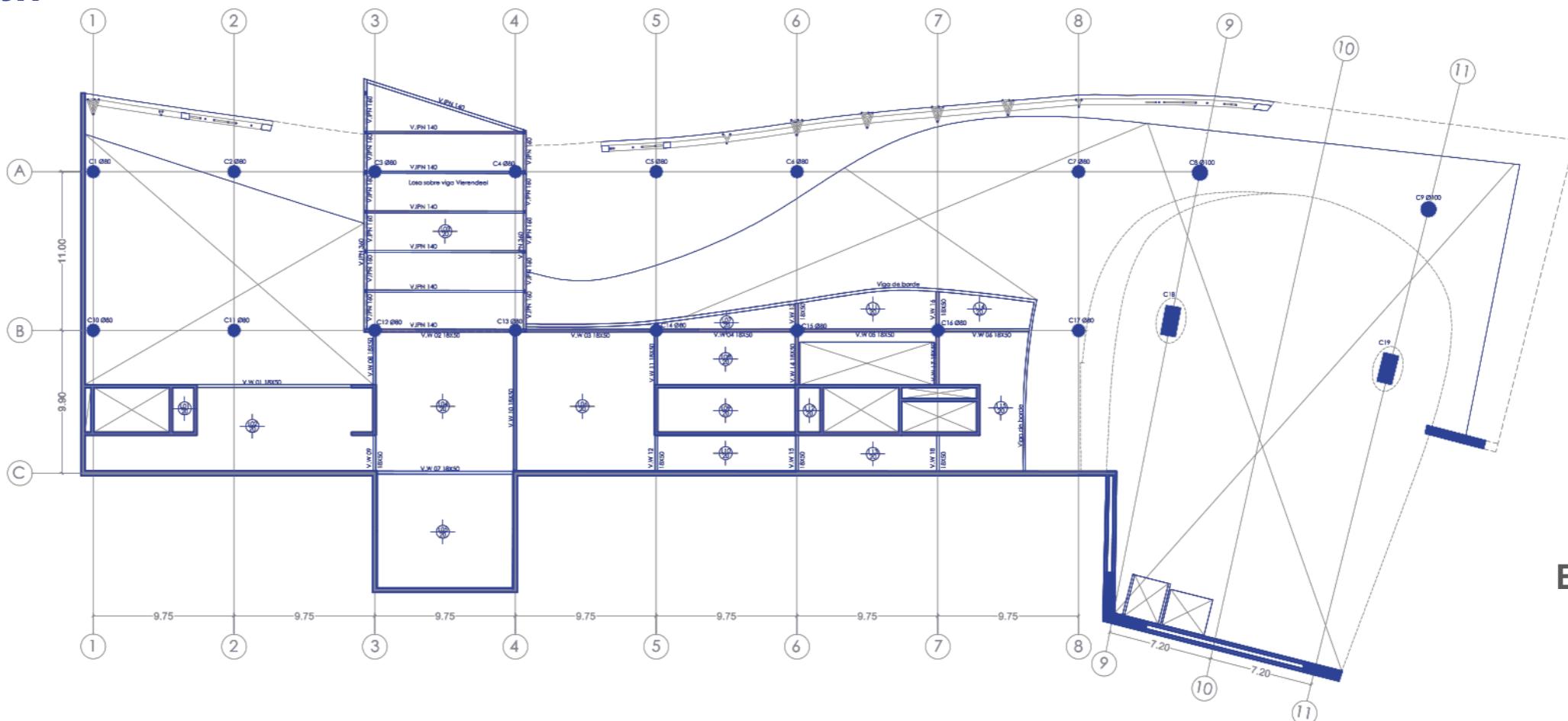
Las vigas transversales del sistema Vierendeel cumplen la función de conectar los montantes laterales, formando el "cajón" del reticulado y garantizando la estabilidad global del conjunto. Apoyadas directamente sobre los montantes, sus dimensiones se ajustan a las de estos (IPN 140).

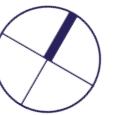
## 8.4 PLANOS DE ESTRUCTURA

### ESTRUCTURA SOBRE SUBSUELO

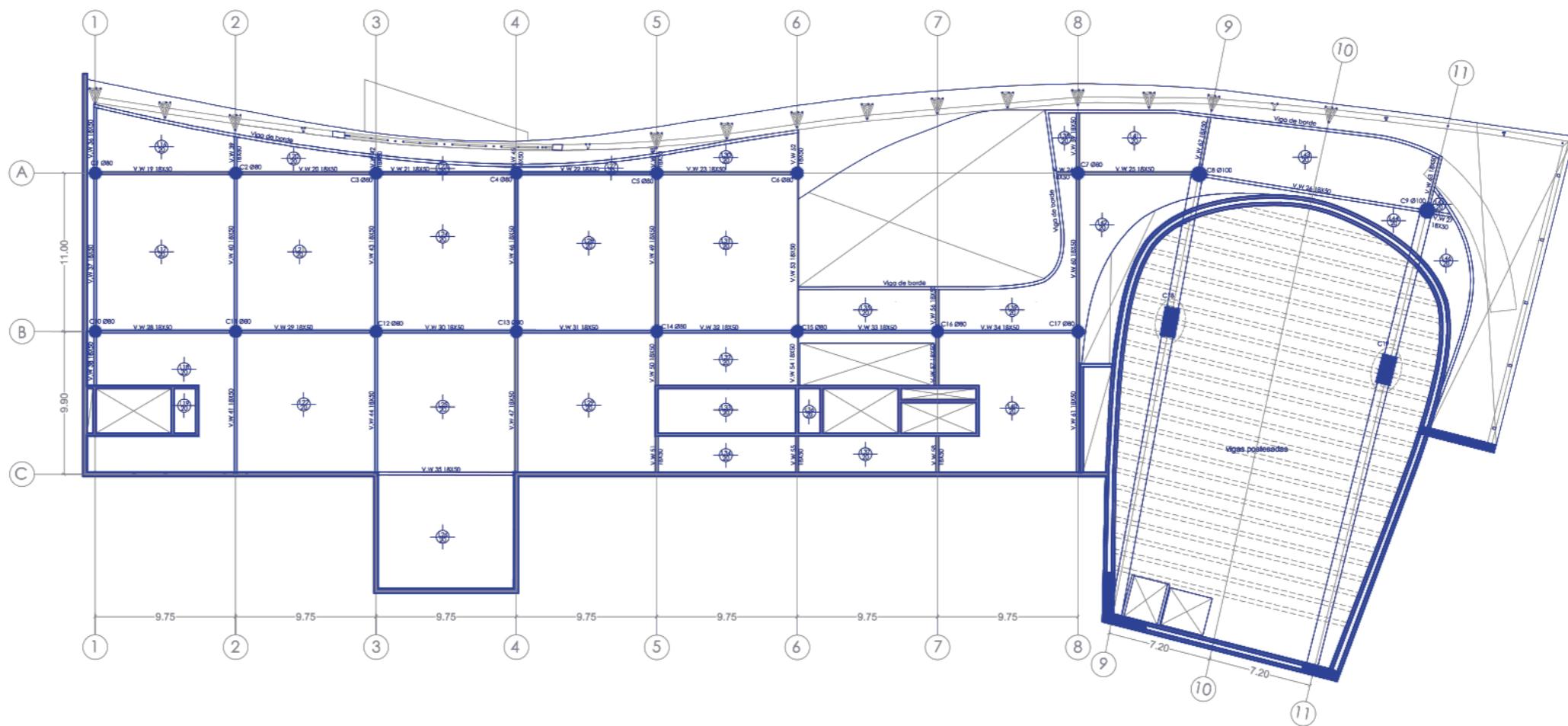


### ESTRUCTURA SOBRE PLANTA BAJA

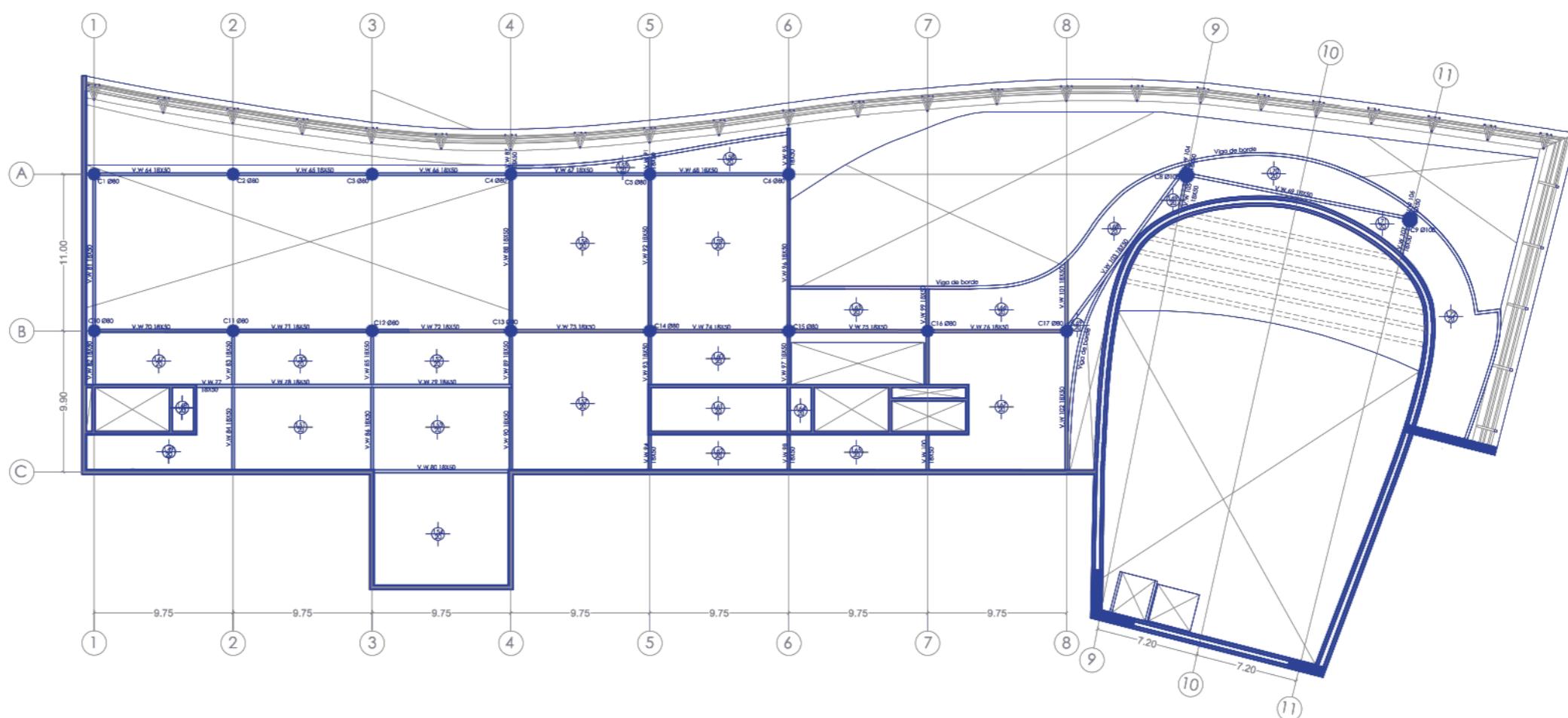




## ESTRUCTURA SOBRE 1° PISO



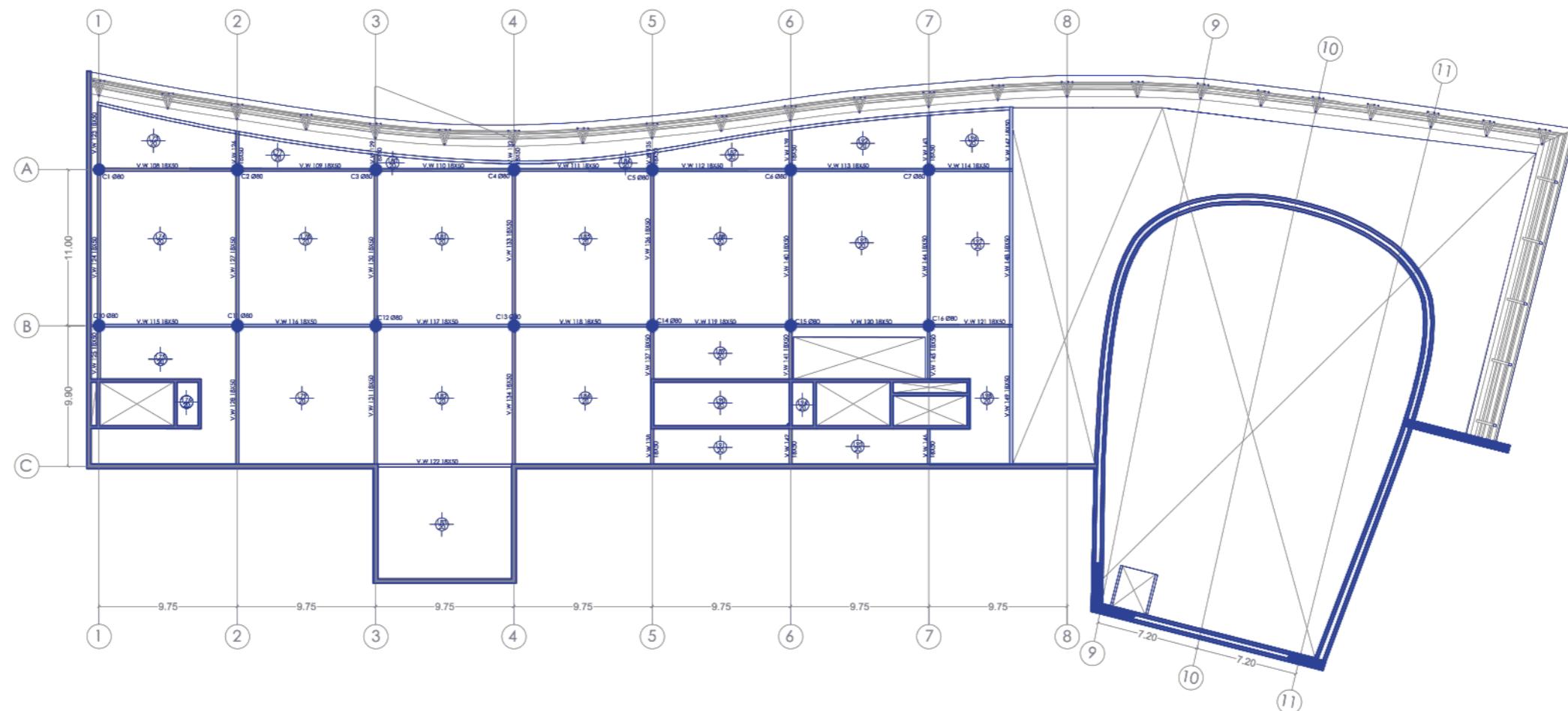
## ESTRUCTURA SOBRE 2° PISO



Esc: 1:400



## ESTRUCTURA SOBRE 3° PISO



Esc: 1:400

09

## RESOLUCIONES TÉCNICAS



## 9.1 ENVOLVENTE EXTERIOR

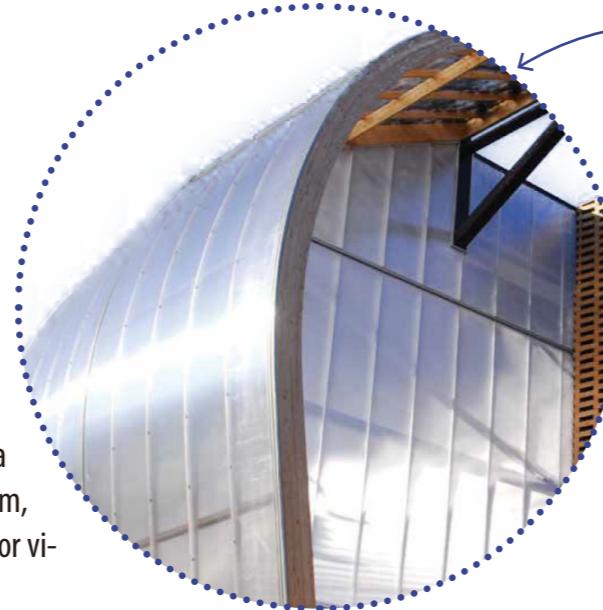
La elección de la envolvente del edificio está inspirada en la **Sala de Conciertos de Limoges, Francia, del arquitecto Bernard Tschumi**.

Se buscó una solución que integrara la geometría curva y la continuidad del diseño, a la vez que respondiera a criterios estéticos y funcionales. Para ello se optó por **paneles de policarbonato celular Danpalon** de 16mm, fijados mediante perfiles de aluminio al esqueleto estructural formado por vigas reticuladas curvas.

La elección de este sistema responde, por un lado a criterios estéticos (continuidad, transparencia y liviandad), que permiten percibir de manera sutil la actividad interior desde el exterior. Por otro lado, cumple con requerimientos funcionales ya que está especialmente indicado para filtrar los rayos UV, controlando la temperatura en el interior del edificio y asegurando la sostenibilidad al reducir el consumo de luz artificial durante las horas diurnas. Su diseño modular y flexible facilita la instalación sobre superficies curvas complejas, adaptándose a la geometría del edificio.

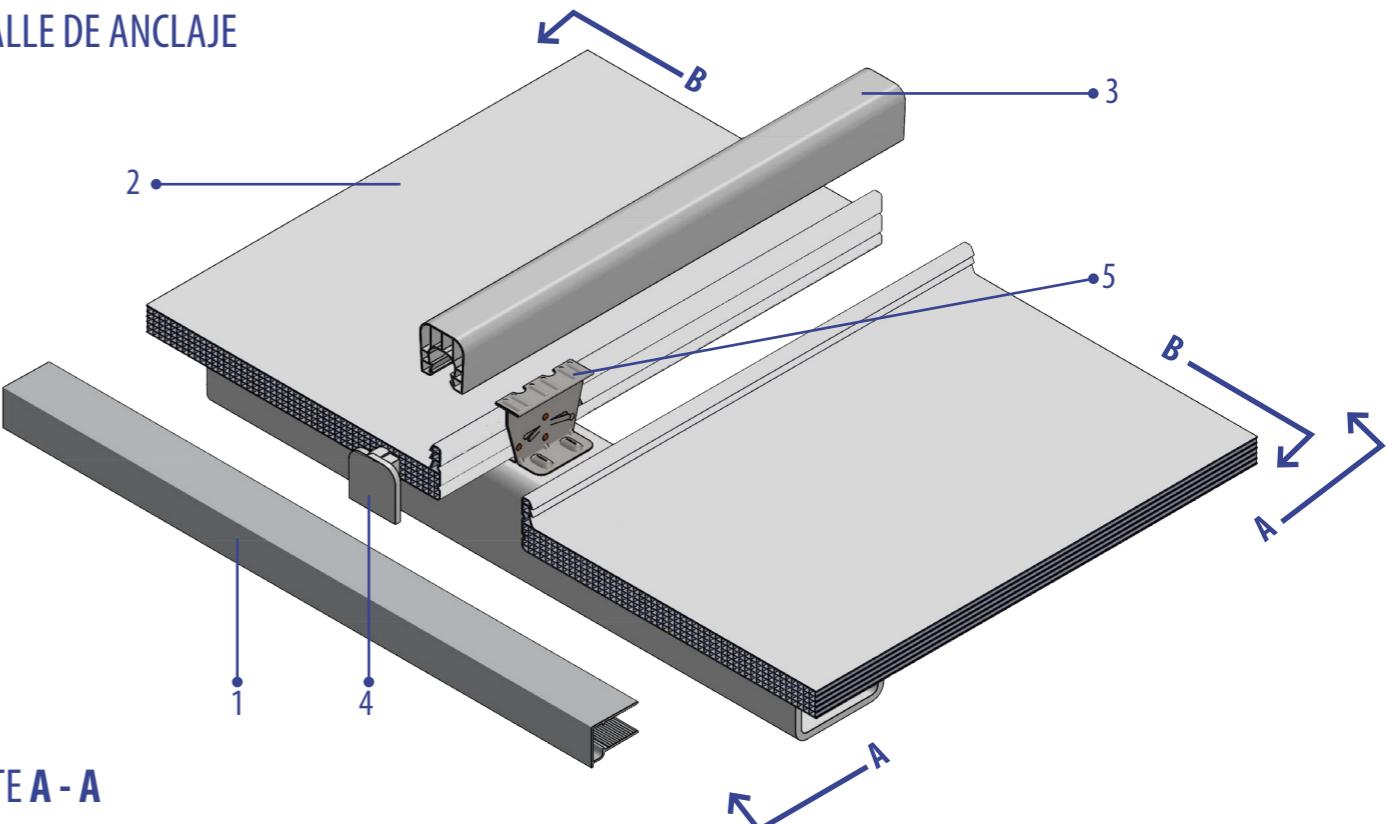
### BENEFICIOS DE LA ENVOLVENTE DE POLICARBONATO CELULAR

- **Ligereza y facilidad de instalación:** Los paneles son livianos, lo que facilita su manipulación y montaje sobre estructuras metálicas.
- **Transparencia y transmisión de luz:** Permite el ingreso de luz natural difusa, reduciendo la necesidad de iluminación artificial y mejorando el confort visual.
- **Flexibilidad y adaptación a formas curvas:** Su comportamiento modular y ligero permite resolver geometrías complejas, como fachadas curvas o envolventes ondulantes.
- **Aislamiento térmico y acústico:** La cámara de aire interna contribuye a moderar la temperatura interior y a reducir la transmisión de ruidos.
- **Resistencia y durabilidad:** Es resistente a impactos, a condiciones climáticas adversas y al envejecimiento, manteniendo sus propiedades a lo largo del tiempo.
- **Estética y continuidad visual:** Permite lograr fachadas continuas y uniformes, generando efectos de transparencia, liviandad y modernidad.
- **Mantenimiento sencillo:** Los paneles requieren poco mantenimiento y se pueden limpiar fácilmente, manteniendo su apariencia original.

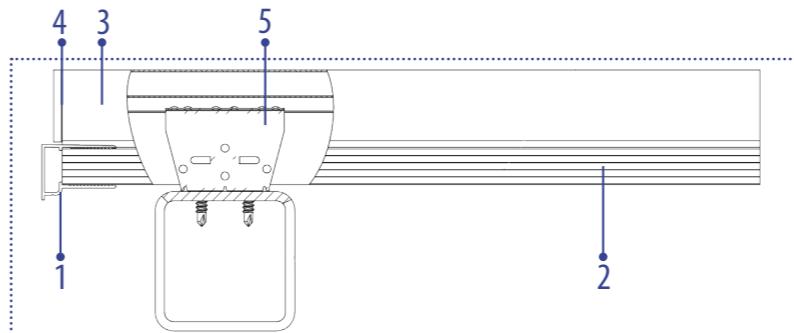


Sala de conciertos de Limoges / Bernard Tschumi

### DETALLE DE ANCLAJE



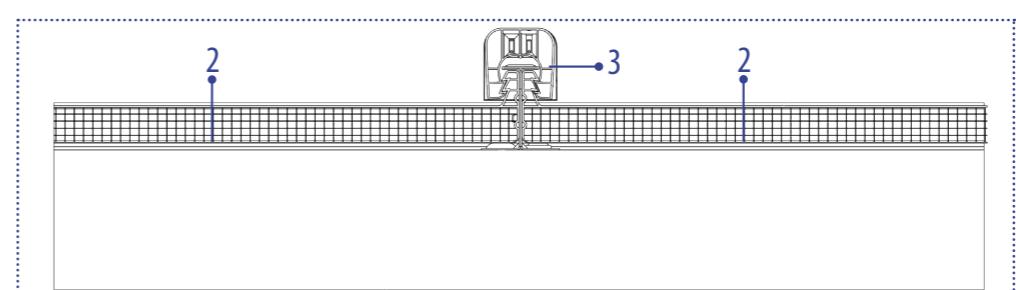
### CORTE A - A



### REFERENCIAS:

1. Perfil base de aluminio
2. Panel de policarbonato celular de 16 mm
3. Conector de policarbonato
4. Perfil de cierre superior
5. Pieza de anclaje

### CORTE B - B



## 9.2 ENVOLVENTE INTERIOR

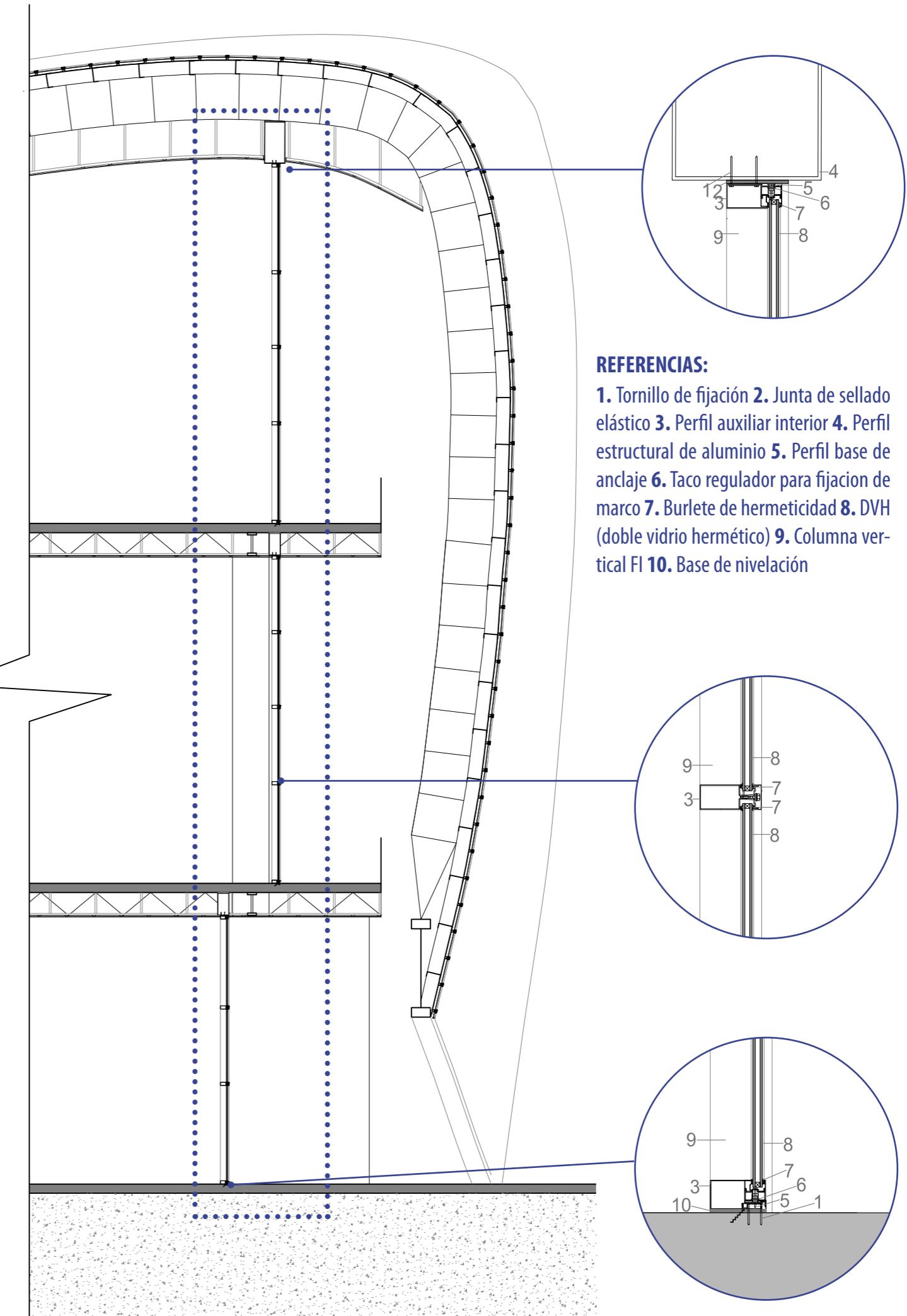
La envolvente interior del edificio se materializa mediante un sistema modular de aluminio de la empresa Aluar, conformado por montantes y travesaños que sostienen paños vidriados en cada nivel.

Los cerramientos están compuestos por unidades de Doble Vidrio Hermético (DVH) con ruptura de puente térmico, que aseguran un alto nivel de confort térmico y acústico, además de optimizar la eficiencia energética del edificio. La combinación de paños fijos y aberturas móviles permite garantizar una ventilación natural adecuada en las distintas salas y talleres.

En el auditorio, la envolvente interior se omite intencionalmente para permitir un contacto directo con la estructura metálica reticulada y la envolvente exterior de policarbonato celular. La decisión busca potenciar la relación visual con el exterior y resaltar la expresión estructural del espacio, generando una atmósfera luminosa y diáfana.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SISTEMA DE CERRAMIENTO MODULAR

- **Illuminación natural:** el sistema permite un aprovechamiento óptimo de la luz natural, reduciendo el uso de iluminación artificial y mejorando el confort visual en los espacios interiores.
- **Comportamiento térmico y acústico:** los paños vidriados se resuelven mediante DVH con ruptura de puente térmico, lo que mejora la aislación, reduce pérdidas y ganancias de calor, evita condensaciones y garantiza un adecuado confort acústico en los espacios interiores.
- **Flexibilidad y adaptabilidad:** la envolvente admite la integración de paños fijos con aberturas móviles, lo que brinda versatilidad en la ventilación natural y el control de las condiciones interiores.
- **Seguridad:** se emplean vidrios laminados y templados, que aportan mayor resistencia frente a impactos y elevan los niveles de seguridad en un edificio de uso público.
- **Hermeticidad:** el sistema incorpora burletes de EPDM y sellados perimetrales, asegurando estanquidad frente al aire y al agua, lo que contribuye al confort interior durante todo el año.
- **Mantenimiento:** los perfiles de aluminio presentan terminaciones anodizadas y pintura poliéster al horno, lo que garantiza durabilidad, resistencia a la corrosión y un mantenimiento mínimo a lo largo de la vida útil del edificio.



### REFERENCIAS:

1. Tornillo de fijación 2. Junta de sellado elástico 3. Perfil auxiliar interior 4. Perfil estructural de aluminio 5. Perfil base de anclaje 6. Taco regulador para fijación de marco 7. Burlete de hermeticidad 8. DVH (doble vidrio hermético) 9. Columna vertical FI 10. Base de nivelación

## 9.3 AUDITORIO

El auditorio se desarrolla entre el segundo y el tercer nivel del Centro de Desarrollo Artístico y constituye el espacio de mayor singularidad dentro del edificio. Con capacidad para 416 espectadores, 330 en el segundo nivel y 86 en el tercero, se proyecta casi como un volumen independiente, concebido con una morfología completamente curva que abarca tanto los muros perimetrales como la cubierta cupulada.

Para el diseño del acceso al nivel superior del auditorio se tomó como referente la **Ópera de Oslo**, incorporando un pasillo curvo que rodea la sala antes de ingresar a ella. Este recorrido, que balconeá sobre el foyer de la planta inferior, refuerza la percepción del auditorio como un volumen autónomo, envuelto por un anillo de circulación que lo rodea y que funciona como una “segunda piel” que anticipa el acceso. Al encontrarse en la esquina del edificio, el pasillo ofrece una visión tamizada hacia el exterior, generando un contacto sutil entre el interior y la ciudad. Así, el visitante no solo recorre y experimenta la escala del auditorio antes de ingresar, sino que también se convierte en parte de una experiencia colectiva: un espacio donde, al transitar, es posible mirar y ser mirado, en un juego que transforma la circulación en un verdadero escenario social.

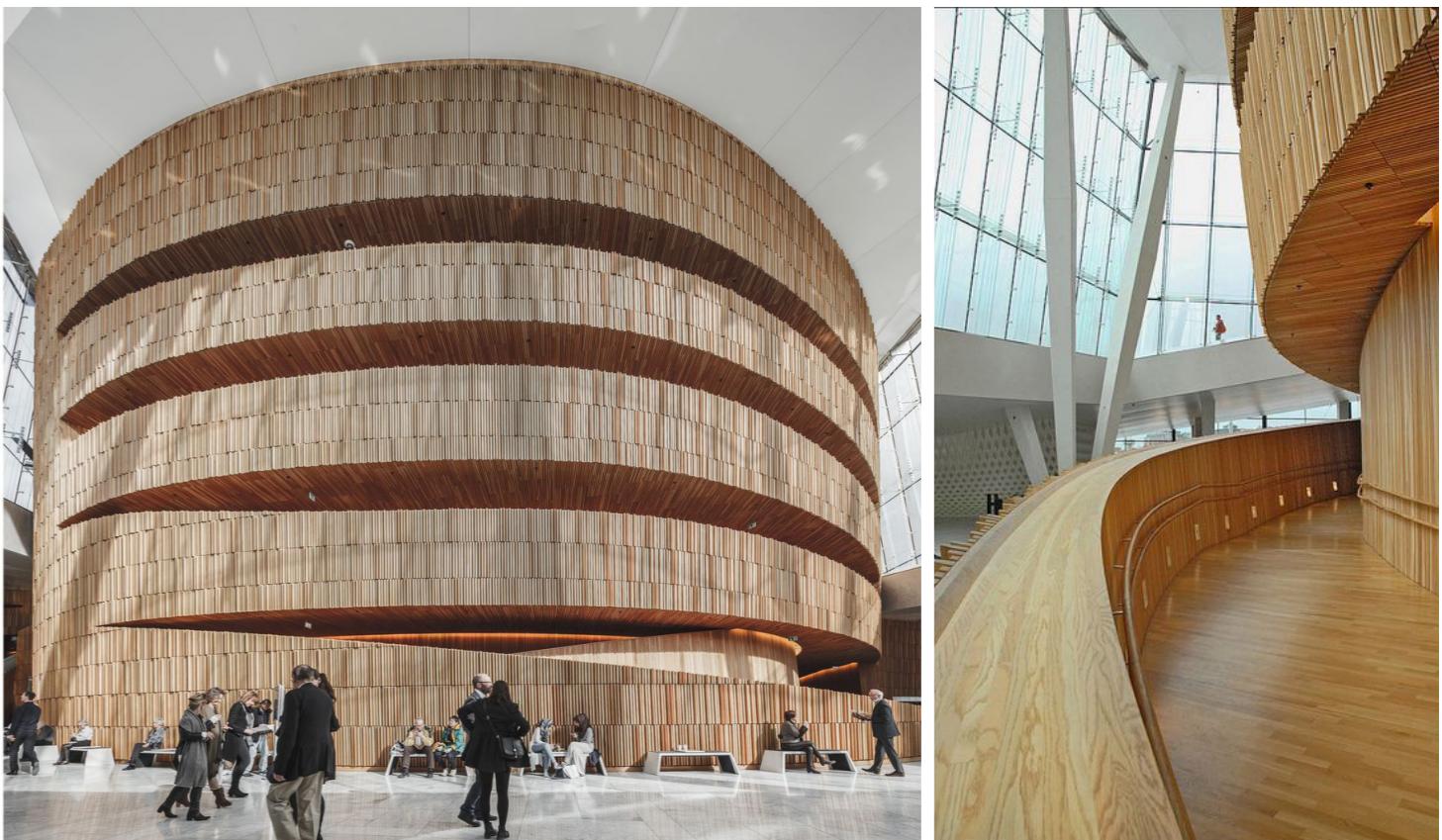
Para potenciar la autonomía del volumen y mejorar su comportamiento acústico, las losas perimetrales se interrumpen en sectores puntuales, generando vacíos que separan el cuerpo curvo de las estructuras horizontales del resto del edificio. Estos intersticios funcionan como colchones acústicos y, al mismo tiempo, remarcán visualmente la independencia del volumen frente al resto del programa arquitectónico.

La aislación acústica constituye un aspecto fundamental en su construcción, garantizando que el sonido se perciba de manera clara y sin interferencias, tanto por el público como por los artistas. Además de impedir la entrada de ruidos externos, la aislación contribuye al control de la reverberación interna, evitando problemas de eco que suelen presentarse en espacios grandes como auditorios y teatros. Una combinación adecuada de materiales absorbentes y difusores asegura que las ondas sonoras se distribuyan homogéneamente, manteniendo la claridad del sonido.

Para optimizar este comportamiento, el auditorio se concibió como una “**caja dentro de otra caja**”, generando muros dobles de hormigón armado separados mediante cámaras de aire. Esta disposición permite que el hormigón contribuya a la absorción del sonido. El interior del recinto se recubre con paneles de MDF: los muros presentan paneles curvos de madera, mientras que el cielorraso está compuesto por paneles planos de MDF, suspendidos mediante tensores de acero y una estructura metálica que permite regular su inclinación. Esto garantiza que las ondas sonoras se reflejen adecuadamente y se distribuyan de manera uniforme en toda la sala.

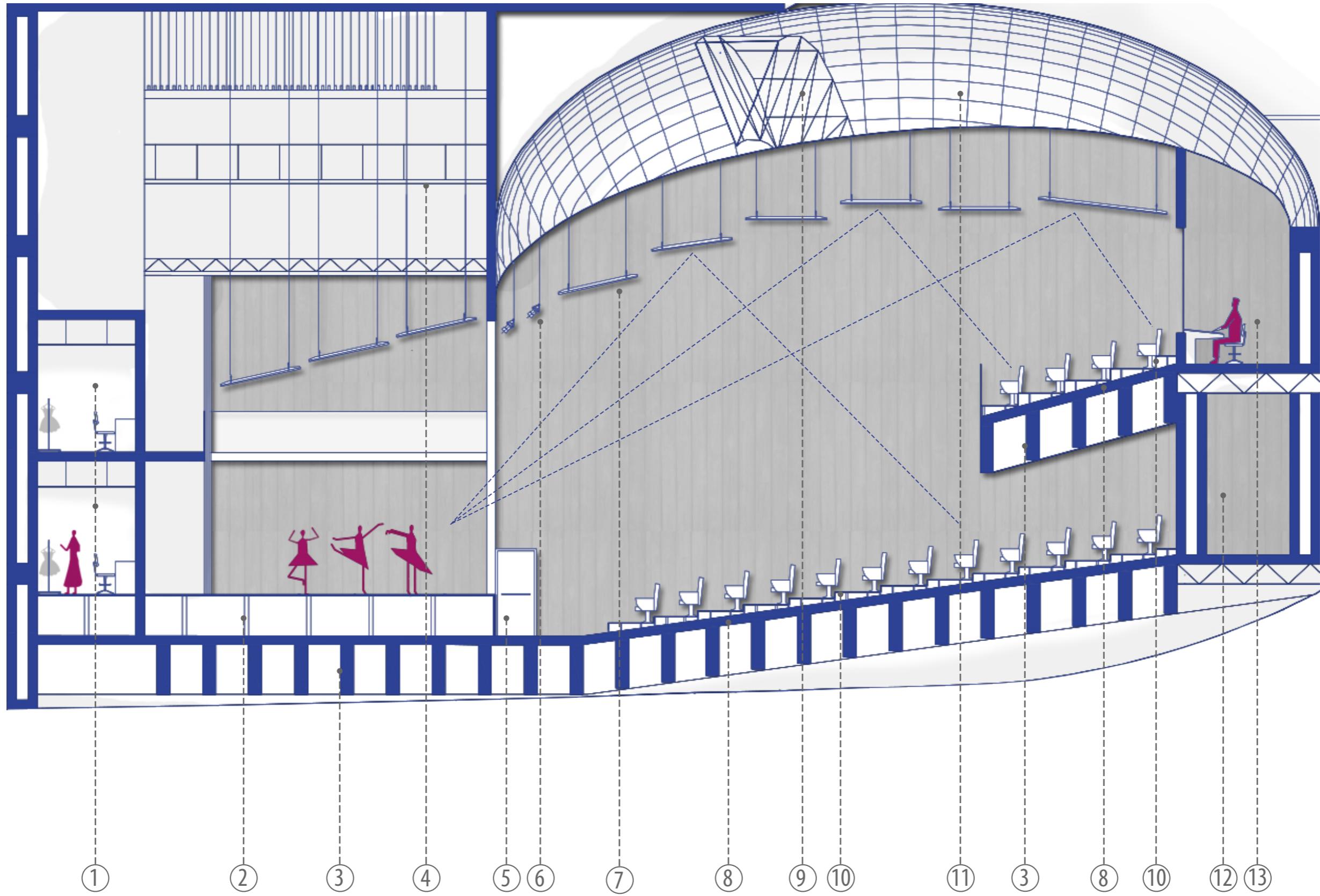
El diseño del auditorio también considera criterios visuales y ergonómicos. La pendiente de las gradas es del 12%, asegurando la correcta visibilidad desde cualquier asiento. Los ángulos de visión se planificaron para mantener 120° en la primera fila, reduciéndose gradualmente hasta 30° en la última. La distancia entre el escenario y la última fila es de 17 metros, inferior al máximo recomendado de 24 metros, garantizando una experiencia óptima tanto visual como auditiva para todos los espectadores.

OPERA DE OSLO - Snøhetta



CENTRO DE DESARROLLO ARTÍSTICO





Detalle 1:100

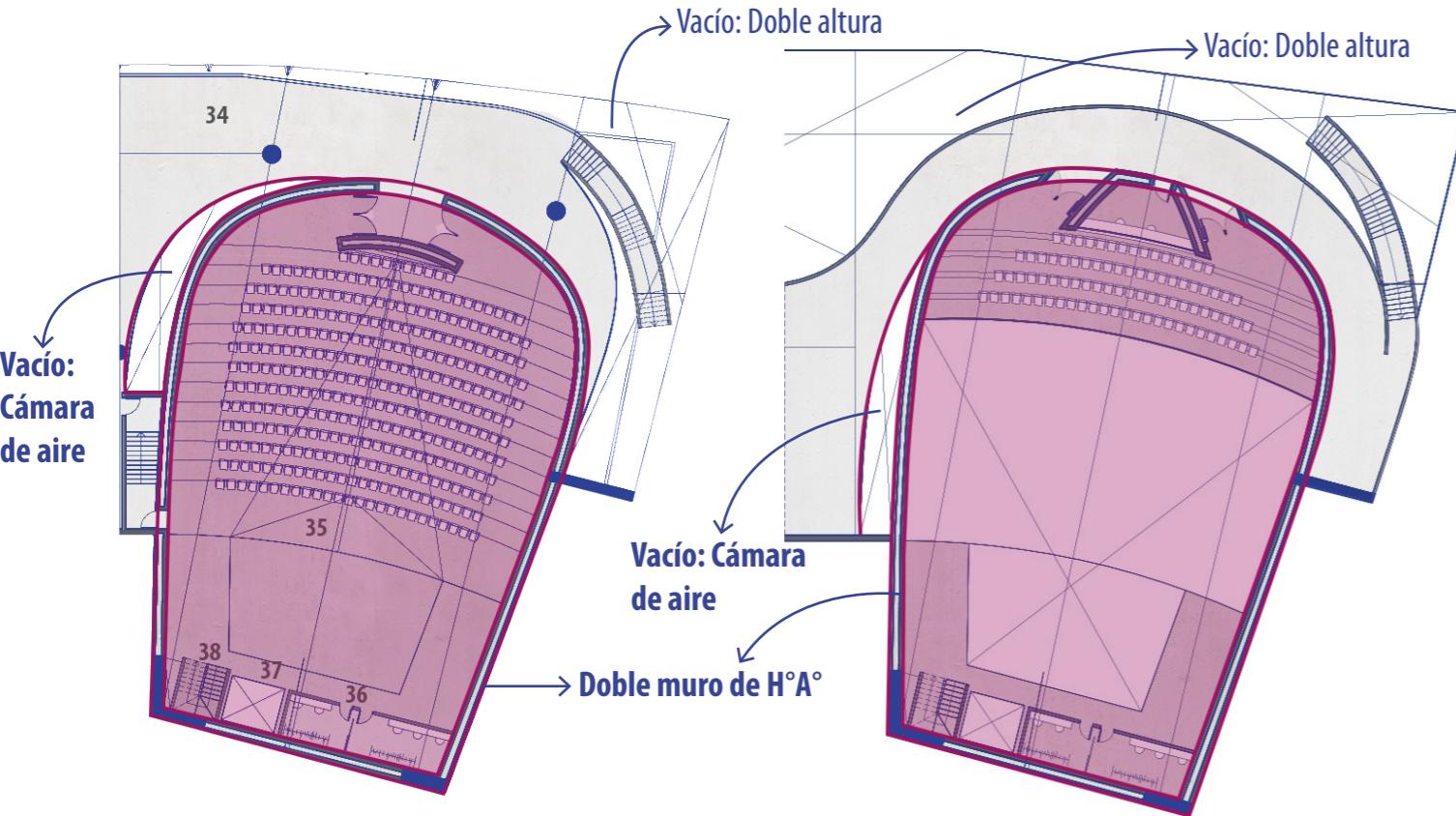
## REFERENCIAS:

- 1. Camarines
- 2. Estructura escenario
- 3. Vigas postesadas
- 4. Parrilla técnica
- 5. Puerta de emergencia
- 6. Iluminación escénica
- 7. Paneles acústicos
- 8. Losa de Hº Aº
- 9. Arco reticulado metálico de cubierta
- 10. Estructura de gradas
- 11. Estructura espacial metálica
- 12. Vestíbulo de acceso a sala
- 13. Sala de control

# CRITERIOS DE DISEÑO AUDITORIO

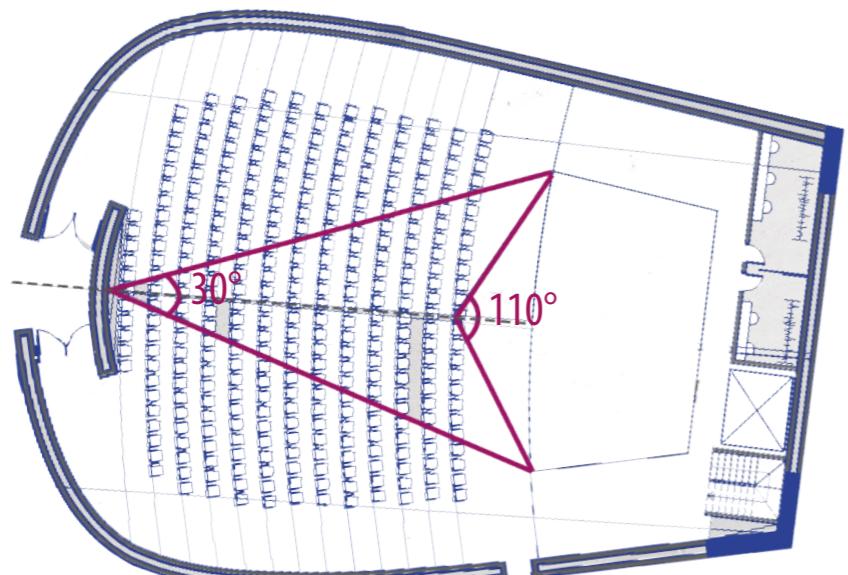
## CONCEPTO DE “CAJA DENTRO DE CAJA”:

El auditorio se desarrolla como una **doble caja** conformada por un sistema de doble muro que aporta aislamiento acústico. Además, el vacío que actúa como cámara de aire entre el auditorio y el resto de la planta funciona como un buffer adicional para desacoplar y mitigar las vibraciones estructurales.



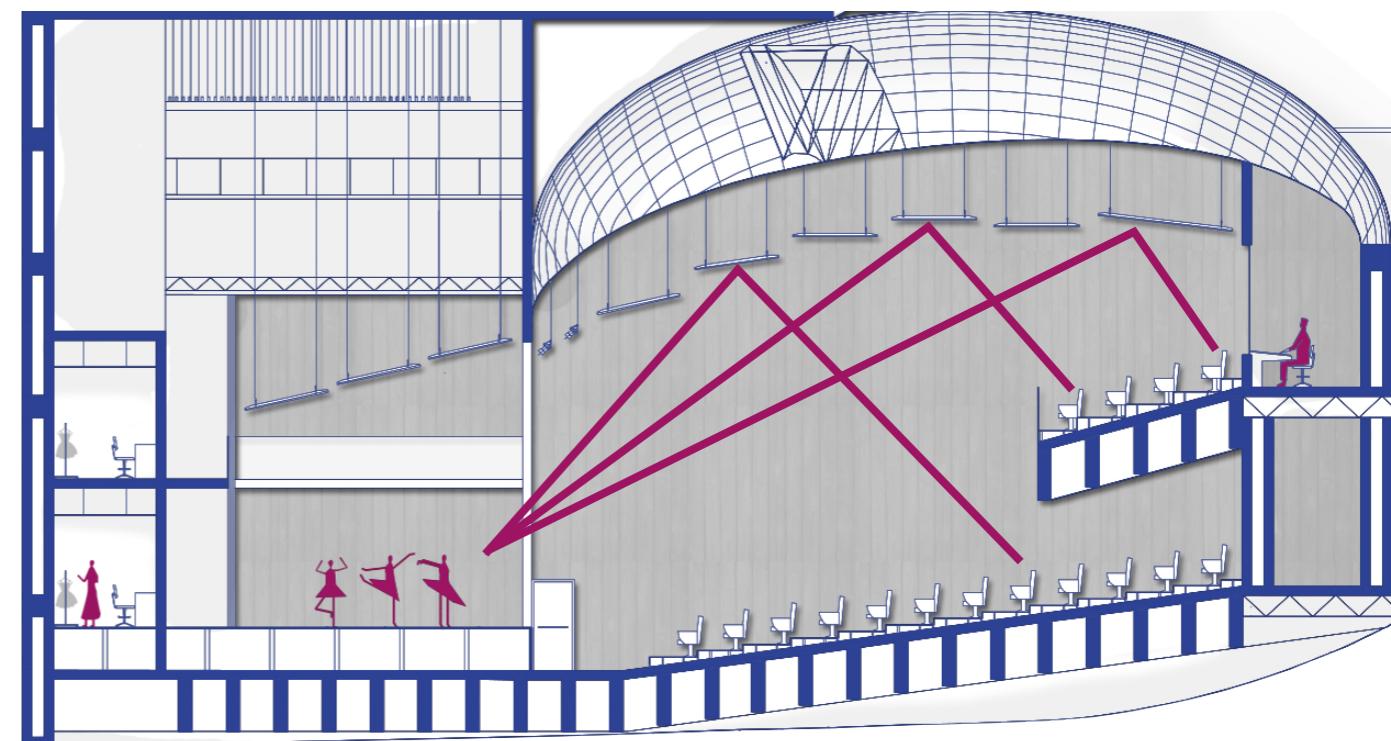
## ÁNGULOS DE VISIÓN:

En la primera fila el ángulo de visión alcanza los  $110^\circ$  mientras que en la última desciende a  $30^\circ$ , garantizando una visión óptima en toda la sala.

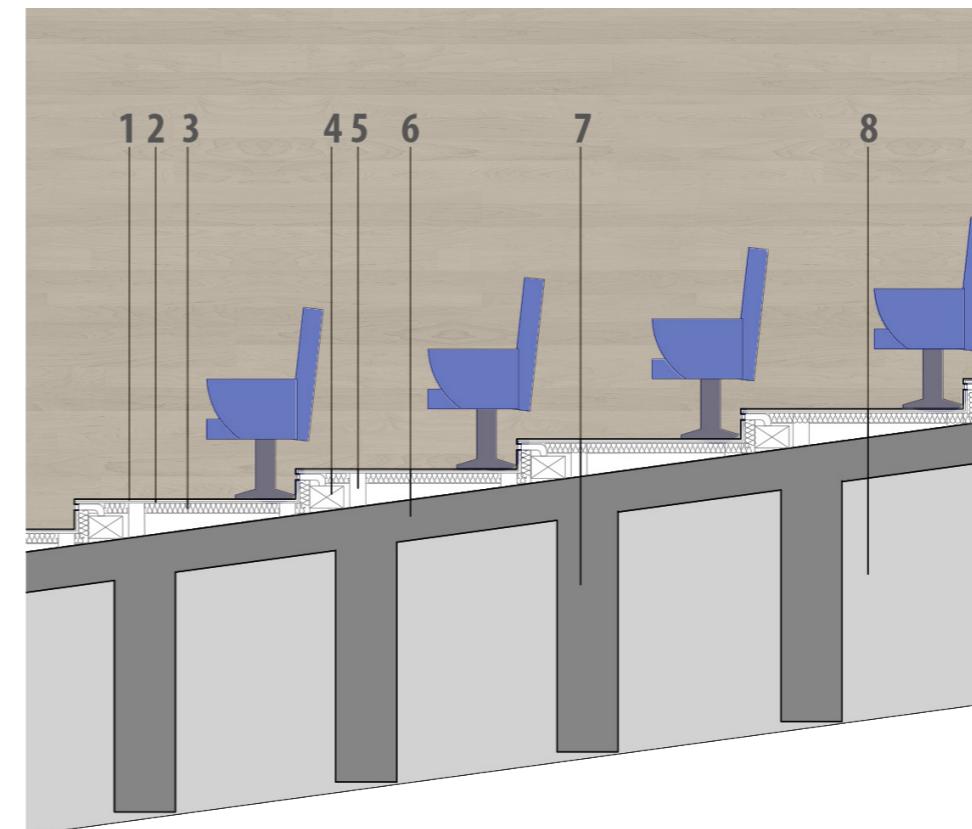


## TRATAMIENTO ACÚSTICO:

El auditorio se diseña para asegurar una distribución uniforme del sonido. Los paneles acústicos suspendidos redirigen las primeras reflexiones para mejorar la claridad, mientras que la geometría curva del espacio y los revestimientos de madera controlan la reverberación y evitan ecos.



## DETALLE TRIBUNA:



## REFERENCIAS:

1. Piso de madera
2. Placa de fenólico estructural
3. Lana mineral (capa acústica)
4. Conducto de impulsión de aire
5. Viga metálica secundaria
6. Contrapiso nivelador
7. Viga postesada
8. Viga de H°A°



**SUSTENTABILIDAD**

**10**

# 10. SUSTENTABILIDAD

La sustentabilidad en arquitectura constituye un enfoque integral orientado a minimizar el impacto ambiental del edificio, optimizar la utilización de recursos y garantizar condiciones de confort y bienestar para sus ocupantes. Este enfoque busca un equilibrio entre el entorno construido y el medio natural, promoviendo la eficiencia energética, el uso responsable de materiales y la calidad ambiental interior.

A nivel internacional, existen sistemas de certificación que establecen parámetros técnicos para evaluar el desempeño sustentable de los edificios. Entre los más destacados se encuentran **LEED**, que mide eficiencia energética, uso de agua, calidad ambiental interior y selección de materiales; **BREEAM**, que considera sostenibilidad, salud y bienestar, y eficiencia operativa; y **Passivhaus**, que enfatiza la reducción del consumo energético mediante un control riguroso de la hermeticidad y del aislamiento térmico de la envolvente. Estos marcos de referencia proporcionan criterios cuantificables y estándares de diseño que orientan la toma de decisiones hacia un desempeño ambientalmente responsable.

La sostenibilidad de este proyecto se aborda considerando de manera integral tanto estrategias pasivas como estrategias activas, con el objetivo de optimizar el desempeño ambiental del edificio y minimizar su impacto ecológico. Esta aproximación permite generar un espacio eficiente, confortable y responsable con su entorno, donde cada decisión proyectual y constructiva responde a criterios de eficiencia energética, confort interior y reducción de la huella ambiental.

## 1. ESTRATEGIAS PASIVAS

Las estrategias pasivas se enfocan en aprovechar los recursos naturales y las propiedades de los materiales para mejorar el confort interior y reducir la demanda energética sin consumo adicional de energía. En el proyecto se aplicaron de la siguiente manera:

- **Orientación:** La fachada principal del edificio se encuentra orientada al noroeste, mientras que la fachada del auditorio se orienta al noreste. Esta disposición prioriza maximizar la entrada de luz natural y favorecer una adecuada ventilación, optimizando tanto la iluminación como la calidad del aire interior en los espacios servidos. Estos últimos se orientan hacia estas fachadas, mientras que los de circulación y servicios se ubican en la parte posterior.
- **Doble fachada / envolvente ventilada :** La fachada combina paneles de policarbonato celular sobre perfiles de aluminio reciclable y, por detrás de estos, separados para permitir la ventilación, un cerramiento modular de perfiles de aluminio que sostiene paños de vidrio DVH con ruptura de puente térmico. Esta disposición minimiza la transferencia de calor, regula la radiación solar y mejora el aislamiento acústico del edificio.
- **Control solar pasivo:** Los paneles de policarbonato de la piel exterior actúan como filtro solar, regulando la radiación directa y complementando la ventilación natural de la doble fachada.
- **Aislamiento acústico:** Se incorporaron muros dobles de hormigón armado y elementos de madera en distintas partes del edificio, asegurando confort acústico en talleres, salones y auditorio.

- **Materiales sostenibles:** Se priorizó el uso de componentes reciclables y de baja huella ambiental, como perfiles metálicos reutilizables y paneles de policarbonato, garantizando durabilidad y un impacto ambiental reducido.

## 2. ESTRATEGIAS ACTIVAS

Las estrategias activas corresponden a la implementación de sistemas tecnológicos que regulan el confort ambiental y optimizan el consumo energético, adaptándose a los distintos espacios del edificio:

- **Climatización eficiente:** Sistemas VRV y Roof Top ajustan el flujo de refrigerante a la demanda real de cada zona, reduciendo consumo energético y emisiones de CO<sub>2</sub>.
- **Iluminación eficiente:** Se emplearon luminarias LED con regulación automática según luz natural y ocupación.
- **Renovación de aire:** La ventilación mecánica integrada en VRV y Roof Top asegura aire interior de calidad y control higrotérmico.
- **Control automatizado:** Sensores de presencia regulan iluminación y climatización según la ocupación, optimizando recursos.
- **Eficiencia hídrica:** Artefactos de bajo consumo como inodoros de doble descarga y lavamanos con corte automático reducen el gasto de agua.
- **Energía solar térmica:** Colectores solares de tubos de vacío complementan la producción de agua caliente sanitaria, disminuyendo la demanda de energía convencional.



**11**

## INSTALACIONES

## 11.1 ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO

Para abordar el acondicionamiento térmico del proyecto se analizó en detalle el uso de cada espacio, contemplando las actividades que se desarrollan en su interior y las exigencias de ventilación y renovación de aire propias de cada función. A partir de este estudio se definieron dos sistemas de climatización: un sistema Roof Top destinado al auditorio y un sistema VRV para el resto del edificio, garantizando así un desempeño eficiente y adecuado a las particularidades de cada sector.

### SISTEMA ROOFTOP

Para el auditorio se incorporó un sistema Roof Top, instalado en la cubierta, que concentra en una misma unidad la producción de frío o calor, el tratamiento del aire y su distribución mediante conductos. Este tipo de sistema resulta especialmente apropiado para espacios amplios con gran afluencia de público, ya que permite manejar altos volúmenes de aire y asegurar una adecuada renovación. En el caso del auditorio, el Roof Top garantiza un confort térmico uniforme durante los espectáculos, respondiendo a las exigencias de un recinto de gran escala y alta ocupación. Además, al trabajar con una baja velocidad de impulsión, contribuye a mantener un ambiente silencioso y sin corrientes de aire perceptibles, aspecto fundamental en salas destinadas a la experiencia acústica.

### SISTEMA VRV

En el resto del Centro de Desarrollo Artístico se optó por un sistema VRV (Volumen Refrigerante Variable), elegido por su versatilidad y eficiencia energética. Este sistema funciona mediante una unidad exterior que alimenta múltiples unidades interiores, regulando de manera precisa el caudal de refrigerante gracias a un compresor de velocidad variable que se ajusta en tiempo real a la demanda térmica de cada ambiente. De esta manera, es posible climatizar de forma independiente los distintos programas del edificio, optimizando el consumo energético y garantizando el confort en todo momento.

Según el tipo de unidad interior seleccionada, el sistema resuelve la impulsión y el retorno de aire de diferentes maneras: en los equipos tipo cassette o murales, ambas funciones se concentran en el mismo dispositivo, lo que simplifica la instalación; en cambio, en los equipos tipo ducto, empleados en el SUM y en los salones de danza, se requiere una distribución diferenciada de impulsión y retorno mediante rejillas específicas. En todos los casos, los equipos y cañerías de pequeñas dimensiones permiten su colocación en el espacio entre la estructura y el cielorraso sin comprometer la resolución arquitectónica.

Para este proyecto se seleccionó el sistema de tres cañerías, que habilita el funcionamiento frío-calor simultáneo y la utilización de diferentes unidades interiores, como cassettes y ductos, adaptándose con flexibilidad a las condiciones específicas de cada sector del edificio.

### SISTEMA VRV: Supuestos generales para la estimación de carga térmica

Para el dimensionamiento preliminar de los sistemas de climatización se emplearon coeficientes de carga térmica por volumen ( $\text{W/m}^3$ ), los cuales permiten obtener una aproximación confiable y representativa del comportamiento real de cada tipo de ambiente, constituyendo una herramienta válida en proyectos de arquitectura con sistemas VRV. Dichos valores se ajustaron en función del uso y de la intensidad de ocupación de cada espacio: en las áreas de circulación, servicios sanitarios y cafetería, donde la permanencia es reducida y las cargas internas resultan mínimas, se adoptaron coeficientes del orden de **30–35 W/m<sup>3</sup>**. En los sectores administrativos, caracterizados por una ocupación constante y la presencia de equipamiento de oficina, el valor considerado fue de **40–45 W/m<sup>3</sup>**. Finalmente, en los ambientes donde la presencia de público es significativa y la demanda térmica es mayor, como salones de danza, talleres, vestuarios, salas de exposición, se tomaron referencias del orden de **45–50 W/m<sup>3</sup>**, alcanzando en algunos casos los **50 W/m<sup>3</sup>** cuando la concentración de personas y el nivel de actividad así lo requieren.

### CÁLCULO ESTIMADO POR AMBIENTE

#### PLANTA BAJA:

- **Circulaciones + baños + café:**  $683 \text{ m}^2 \times 2,6 \text{ m} = 1775 \text{ m}^3$   
Carga térmica estimada:  $1775 \times 35 \text{ W} = 62.125 \text{ W} \approx \boxed{17,7 \text{ TR}}$
- **Administración + depósito auditorio:**  $248 \text{ m}^2 \times 2,6 \text{ m} = 645 \text{ m}^3$   
Carga térmica estimada:  $645 \times 45 \text{ W} = 29.025 \text{ W} \approx \boxed{8,3 \text{ TR}}$
- **Sala de exposiciones:**  $350 \text{ m}^2 \times 5,9 \text{ m} = 2065 \text{ m}^3$   
Carga térmica estimada:  $2065 \times 50 \text{ W} = 103.250 \text{ W} \approx \boxed{29,3 \text{ TR}}$
- **SUM:**  $278 \text{ m}^2 \times 5,9 \text{ m} = 1640 \text{ m}^3$   
Carga térmica estimada:  $1640 \times 50 \text{ W} = 82.000 \text{ W} \approx \boxed{23,4 \text{ TR}}$

### NIVEL +3,30:

- **Circulaciones + depósitos + baños:**  $1396 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $1396 \times 35 \text{ W} = 48.860 \text{ W} \approx \boxed{13,9 \text{ TR}}$

- **Sala de esculturas:**  $237 \text{ m}^2 \times 2,6 \text{ m} = 616 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $616 \times 50 \text{ W} = 30.800 \text{ W} \approx \boxed{8,8 \text{ TR}}$

### NIVEL +6,60:

- **Salón de danza 1:**  $150 \text{ m}^2 \times 2,6 \text{ m} + 316 \text{ m}^2 \times 7,2 \text{ m} = 2665 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $2665 \times 55 = 146.575 \text{ W} \approx \boxed{41,7 \text{ TR}}$

- **Administración + depósitos + baños + circulaciones:**  $605 \text{ m}^2 \times 3,9 \text{ m} = 2360 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $2360 \times 35 = 82.600 \text{ W} \approx \boxed{23,5 \text{ TR}}$

- **Taller de pintura:**  $212 \text{ m}^2 \times 3,9 \text{ m} = 826 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $826 \times 50 = 41.300 \text{ W} \approx \boxed{11,8 \text{ TR}}$

- **Foyer:**  $205 \text{ m}^2 \times 3,9 \text{ m} = 800 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $800 \times 40 = 32.000 \text{ W} \approx \boxed{9,1 \text{ TR}}$

### NIVEL +11,20:

- **Circulaciones simple altura + depósitos + sala técnica + baños:**  $640 \text{ m}^2 \times 2,6 \text{ m} = 1664 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $1664 \times 35 = 58.240 \text{ W} \approx \boxed{16,5 \text{ TR}}$

- **Aulas:**  $212 \text{ m}^2 \times 2,6 \text{ m} = 551 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $551 \times 50 = 27.550 \text{ W} \approx \boxed{7,8 \text{ TR}}$

- **Circulación foyer:**  $170 \text{ m}^2 \times 12 \text{ m} = 2040 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $2040 \times 40 = 81.600 \text{ W} \approx \boxed{23,3 \text{ TR}}$

### NIVEL +14,50:

- **Salón de danza 2:**  $231 \text{ m}^2 \times 8 \text{ m} = 1848 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $1848 \times 55 = 101.640 \text{ W} \approx \boxed{28,9 \text{ TR}}$

- **Salón de danza 3:**  $217 \text{ m}^2 \times 7 \text{ m} = 1519 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $1519 \times 55 = 83.545 \text{ W} \approx \boxed{23,8 \text{ TR}}$

- **Sala de música 1:**  $210 \text{ m}^2 \times 4 \text{ m} = 840 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $840 \times 50 = 42.000 \text{ W} \approx \boxed{12 \text{ TR}}$

- **Sala de música 2:**  $163 \text{ m}^2 \times 4 \text{ m} = 652 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $652 \times 50 = 32.600 \text{ W} \approx \boxed{9,3 \text{ TR}}$

- **Circulaciones + depósitos + baños:**  $481 \text{ m}^2 \times 3 \text{ m} = 1443 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $1443 \times 35 = 50.505 \text{ W} \approx \boxed{14,4 \text{ TR}}$

- **Vestuarios:**  $46 \text{ m}^2 \times 2,6 \text{ m} = 120 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $120 \times 45 = 5.400 \text{ W} \approx \boxed{1,5 \text{ TR}}$

- **Administración:**  $21 \text{ m}^2 \times 2,6 \text{ m} = 55 \text{ m}^3$

Carga térmica estimada:  $55 \times 40 = 2.200 \text{ W} \approx \boxed{0,6 \text{ TR}}$

## ZONIFICACIÓN- Sistema VRV

Una vez determinadas las cargas térmicas de cada ambiente, obteniendo una carga térmica total de 325,6 TR, se procede a agrupar los espacios según el tipo, ubicación y demanda dentro del edificio. Esta zonificación permite organizar de manera eficiente los sistemas VRV, optimizando tanto la distribución como la cantidad de unidades necesarias para cubrir la totalidad del proyecto, garantizando confort térmico uniforme y un funcionamiento energético adecuado.

- +11,20: 3 cassettes de 2,5 TR + 1 de 1 TR → 8,5 TR

- +14,50: 3 cassettes de 1 TR + 1 de 2,5 TR → 5,5 TR

Total → **38 TR**

**Total VRV 1: 91,5 TR** (mayor a la demanda solicitada → 86 TR)

### VRV 1 – Circulaciones, baños y depósitos (todos los niveles)

- **Carga total estimada:** 86 TR
- **Unidades interiores:** Cassette

#### Círculo 1 – Circulación inferior

- PB: 4 cassettes de 1 TR → 4 TR
- +3,30: 5 cassettes de 1 TR → 5 TR
- +6,60: 3 cassettes de 1 TR → 3 TR
- +11,20: 5 cassettes de 1 TR → 5 TR
- +14,50: 5 cassettes de 1 TR → 5 TR

Total → **22 TR**

#### Círculo 2 – Circulación superior

- PB: 4 cassettes de 1 TR → 4 TR
- +3,30: 5 cassettes de 1 TR → 5 TR
- +6,60: 7 cassettes de 1,5 TR → 10,5 TR
- +11,20: 6 cassettes de 1 TR → 6 TR
- +14,50: 6 cassettes de 1 TR → 6 TR

Total → **31,5 TR**

#### Círculo 3 – Circulación lateral izquierdo (pleno escalera emergencia)

- PB: 2 cassettes de 1 TR + 4 de 2,5 TR → 12 TR
- +3,30: 2 cassettes de 1 TR + 1 de 2,5 TR → 4,5 TR
- +6,60: 5 cassettes de 1 TR + 1 de 2,5 TR → 7,5 TR

### VRV 2 – Nivel ± 0,00 (Sala de exposiciones)

- **Carga estimada:** 29 TR
- **Unidades interiores:** 6 cassettes de 5 TR

### VRV 3 – Nivel ± 0,00 (SUM)

- **Carga estimada:** 23 TR
- **Unidades interiores:** Ducto
- **Caudal total:**  $23 \text{ TR} \times 425 \text{ m}^3/\text{h} = 9.775 \text{ m}^3/\text{h}$

### VRV 4 – Nivel +3,30 (Sala escultura) + Nivel +11,20 (Aulas)

- **Carga combinada:** 17 TR
- **Unidades interiores:**
  - Escultura: 3 cassettes de 3 TR
  - Aulas: 4 cassettes de 2 TR

### VRV 5 – Nivel +6,60 (Salón de danza 1)

- **Carga total:** 41 TR
- **Unidades interiores:** Ducto
- **Caudal total:**  $41 \text{ TR} \times 425 \text{ m}^3/\text{h} = 17.425 \text{ m}^3/\text{h}$

### VRV 6 – Nivel +6,60 (Taller de pintura + Foyer)

- **Carga combinada:** 20 TR
- **Unidades interiores:**

  - Taller: 5 cassettes de 2,5 TR
  - Foyer: 4 cassettes de 2 TR

### CALCULO SISTEMA ROOFTOP

Para dimensionar el sistema de acondicionamiento del auditorio se consideró el método de renovaciones de aire por hora, adecuado en recintos de gran altura y alta ocupación. A partir del volumen del espacio y de la cantidad de renovaciones establecidas, se determinó el caudal de aire necesario, el cual se tradujo posteriormente en la carga térmica aproximada en BTU/h. Este procedimiento permitió definir la potencia total requerida y, en consecuencia, seleccionar la cantidad y capacidad de los equipos más convenientes para garantizar el confort interior.

Las unidades exteriores se ubicaron en la terraza, lo que facilita tanto su instalación como las tareas de mantenimiento.

### VRV 7 – Nivel +14,50 (Salón de danza 2)

- **Carga:** 29 TR
- **Unidades interiores:** Ducto
- **Caudal total:**  $29 \text{ TR} \times 425 \text{ m}^3/\text{h} = 12.325 \text{ m}^3/\text{h}$

#### DATOS:

- Volumen a acondicionar: **4500 m<sup>3</sup>**
- Renovaciones por hora: **8**

$$\text{CAUDAL DE AIRE (Q): } Q = V \times \text{Renovaciones} = 4.500\text{m}^3 \times 8 = \mathbf{36.000\text{m}^3/\text{h}}$$

$$\text{CARGA TÉRMICA DE VENTILACIÓN APROXIMADA: } Q_{\text{BTU/h}} = 36.000 \times 20 = 720.000 \text{ BTU/h} = \mathbf{60 \text{ TR}}$$

Como la demanda en la planta baja del auditorio es superior, se decidió ubicar allí la unidad rooftop de **45 TR** para atender el mayor volumen del espacio y la concentración de ocupantes. En el nivel superior, donde las cargas térmicas son significativamente menores, se instaló una unidad secundaria de **15 TR**. Esta configuración permite un control más eficiente del confort interior y contribuye a la eficiencia energética del sistema.

### VRV 8 – Nivel +14,50 (Salón de danza 3)

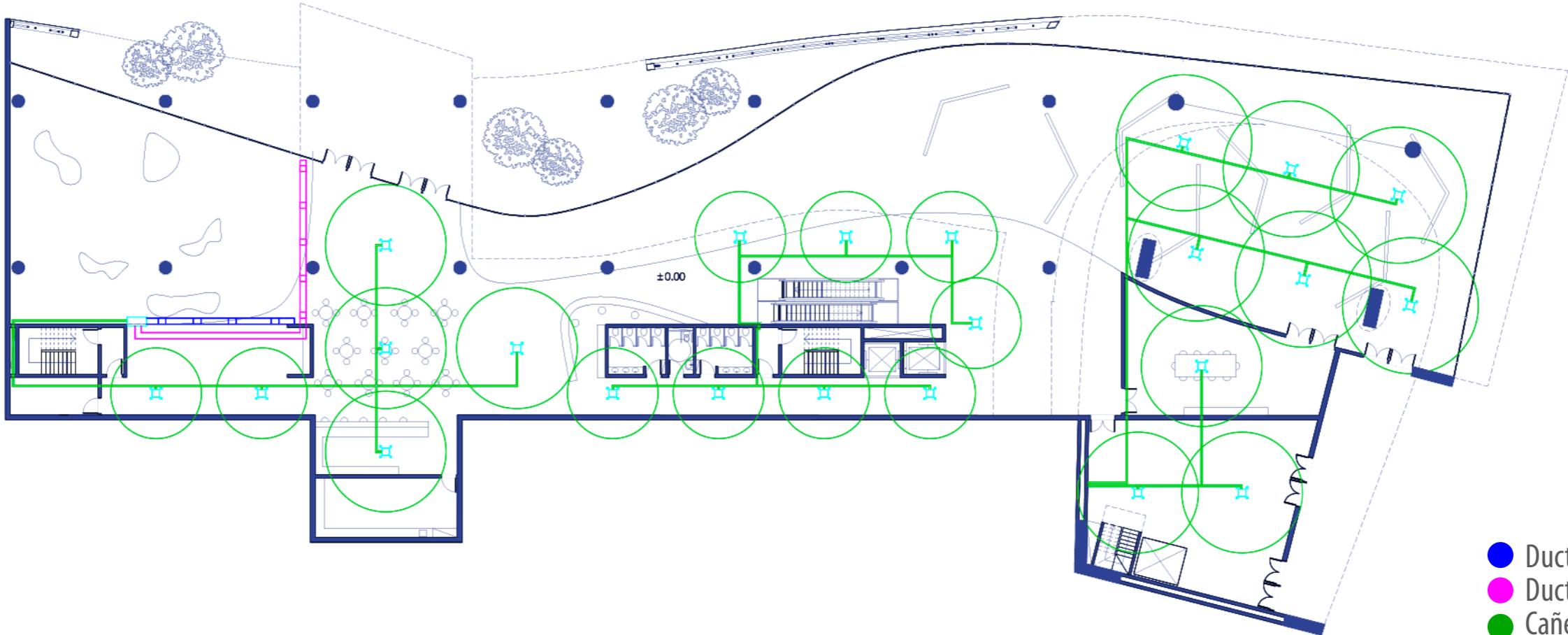
- **Carga:** 24 TR
- **Unidades interiores:** Ducto
- **Caudal total:**  $24 \text{ TR} \times 425 \text{ m}^3/\text{h} = 10.200 \text{ m}^3/\text{h}$

### VRV 9 – Nivel +14,50 (Música 1 + Música 2)

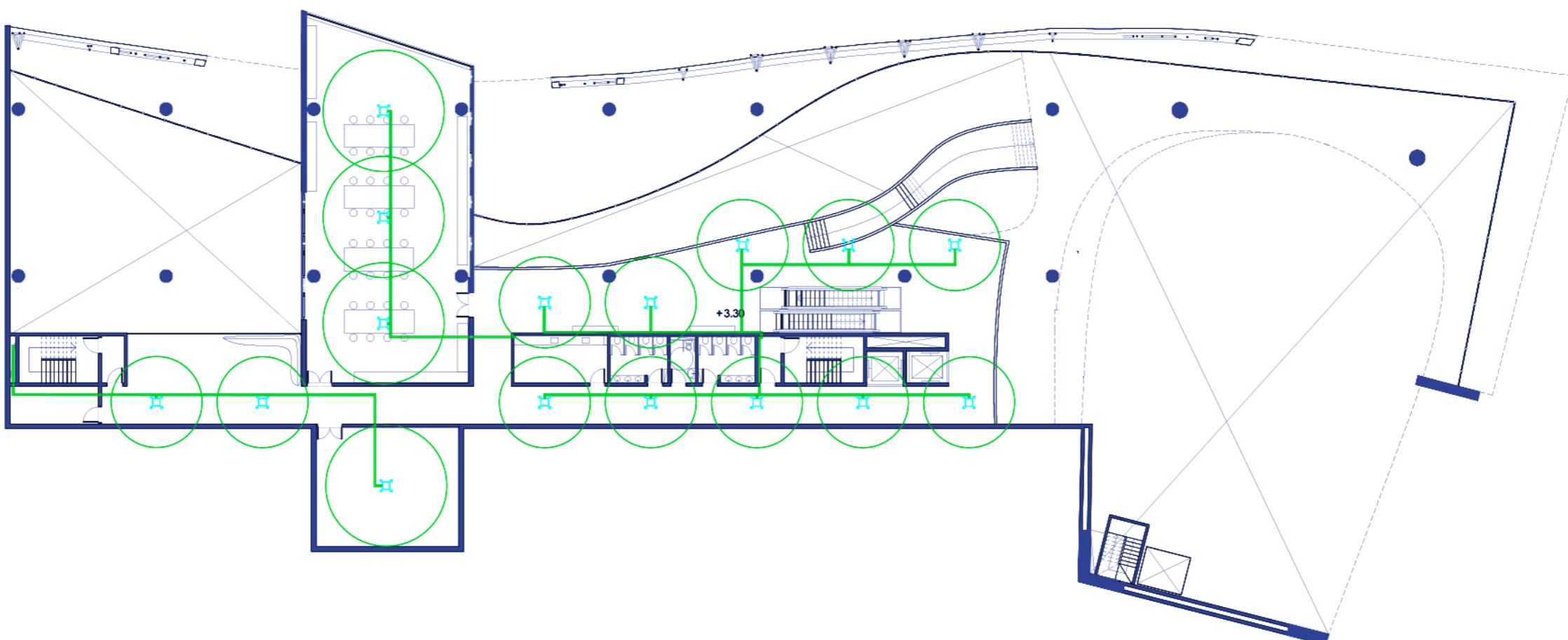
- **Carga combinada:** 21 TR
- **Unidades interiores:**

  - Música 1: 5 cassettes de 2,5 TR
  - Música 2: 4 cassettes de 2,5 TR

## PLANTA BAJA

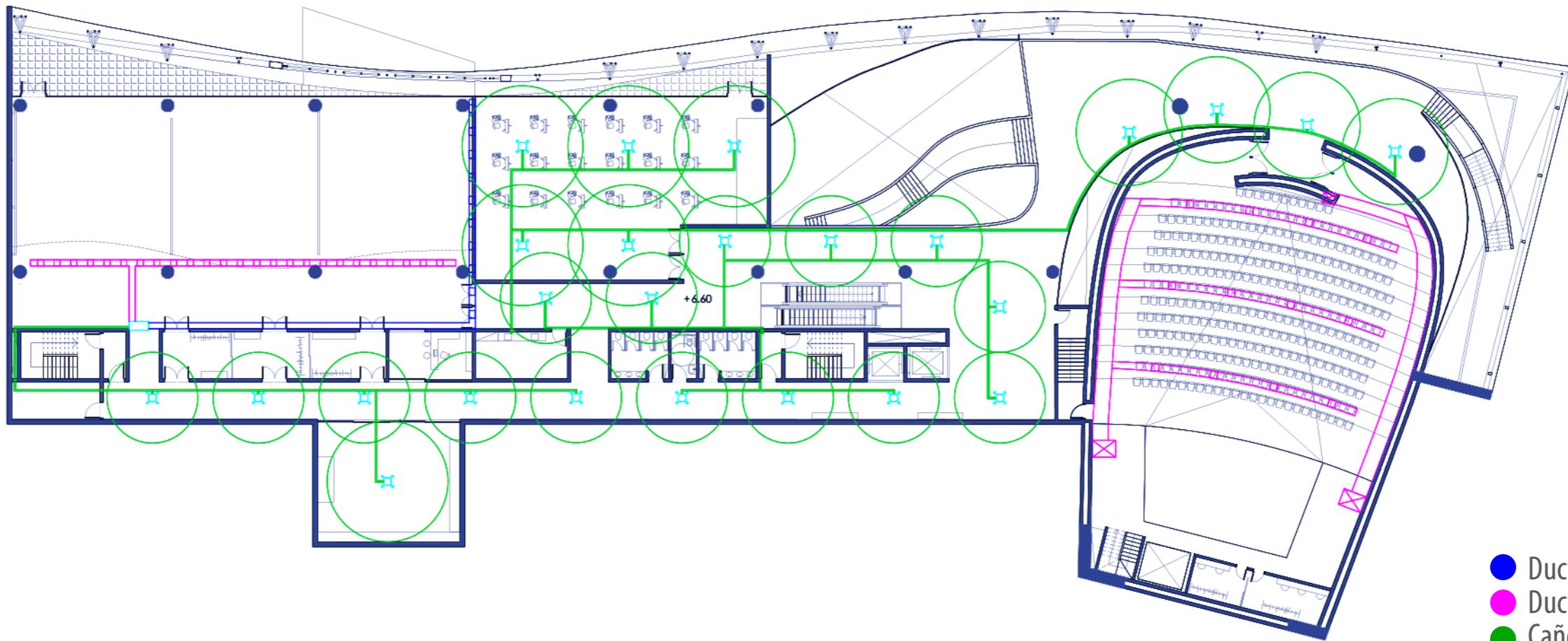


## NIVEL 1



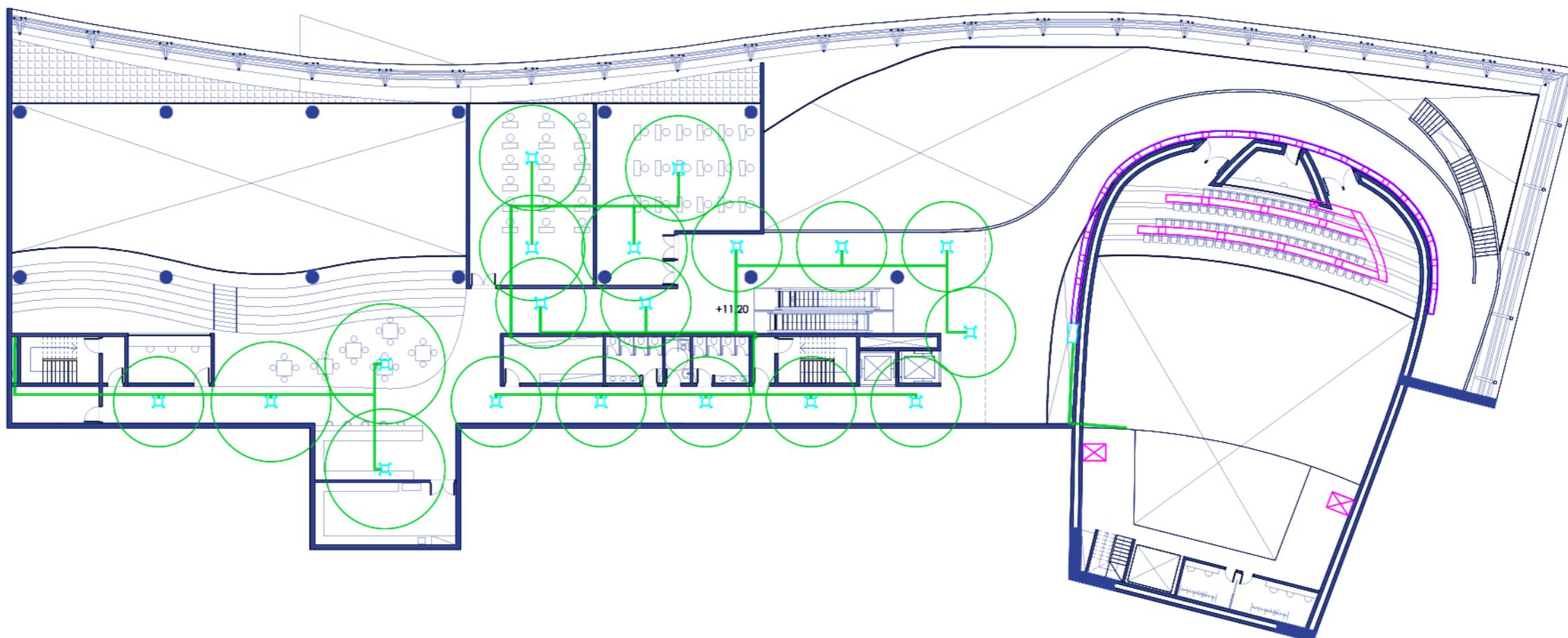
Esc: 1:350

## NIVEL 2



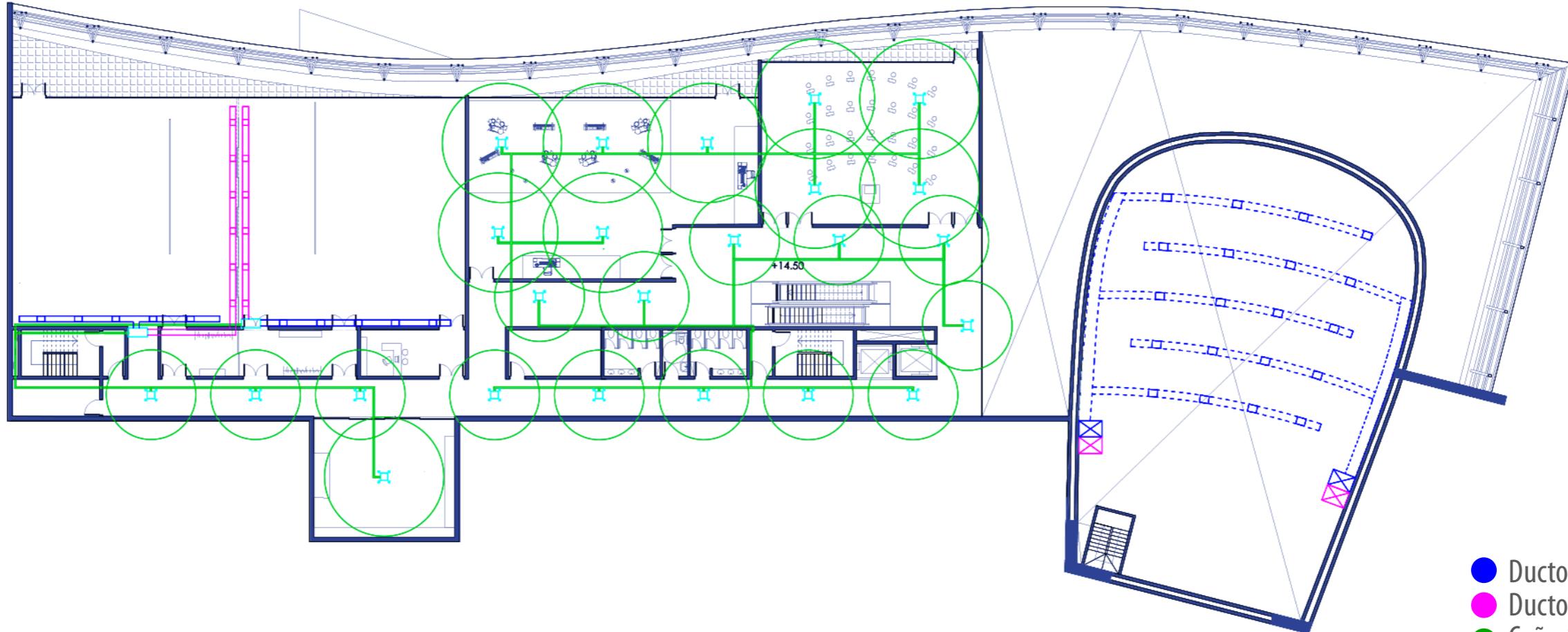
● Ducto retorno  
● Ducto insuflación  
● Cañería VRV  
● Unidades VRV

## NIVEL 3



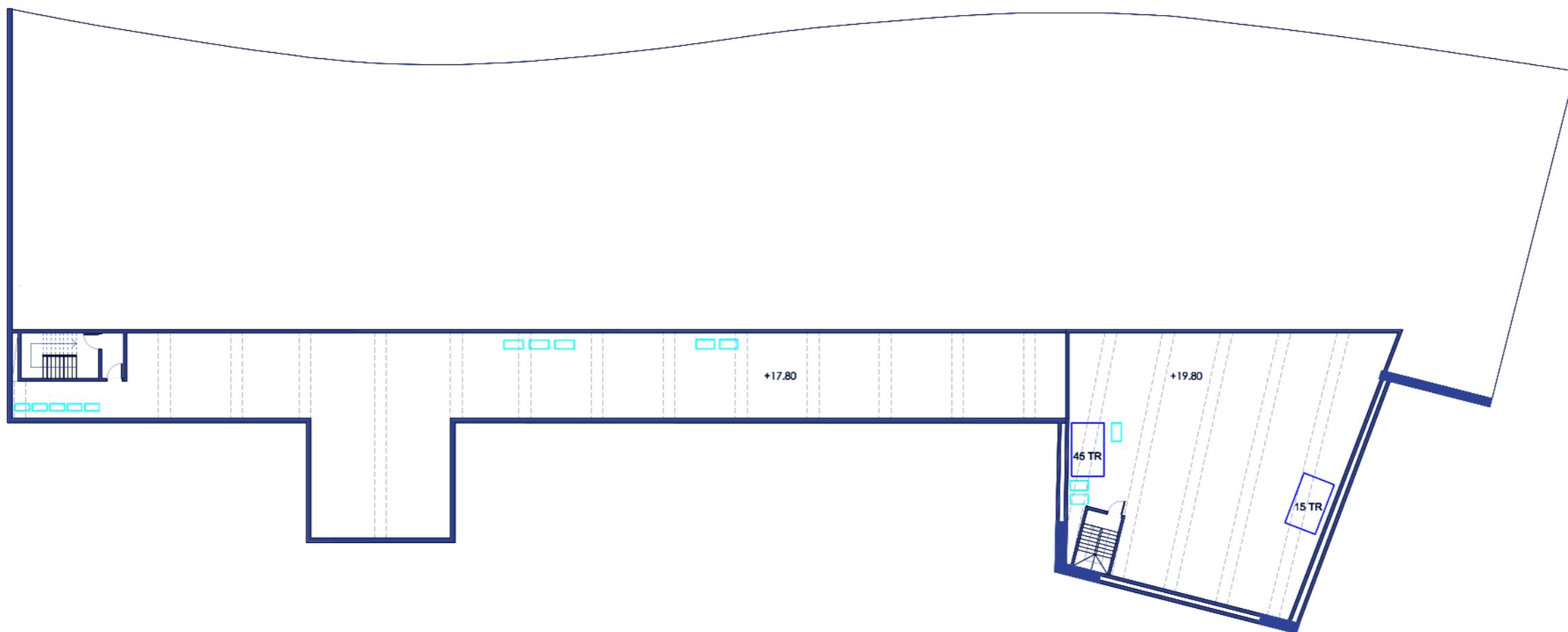
Esc: 1:350

NIVEL 4



- Ducto retorno
- Ducto insuflación
- Cañería VRV
- Unidades VRV

TERRAZA



Esc: 1:350

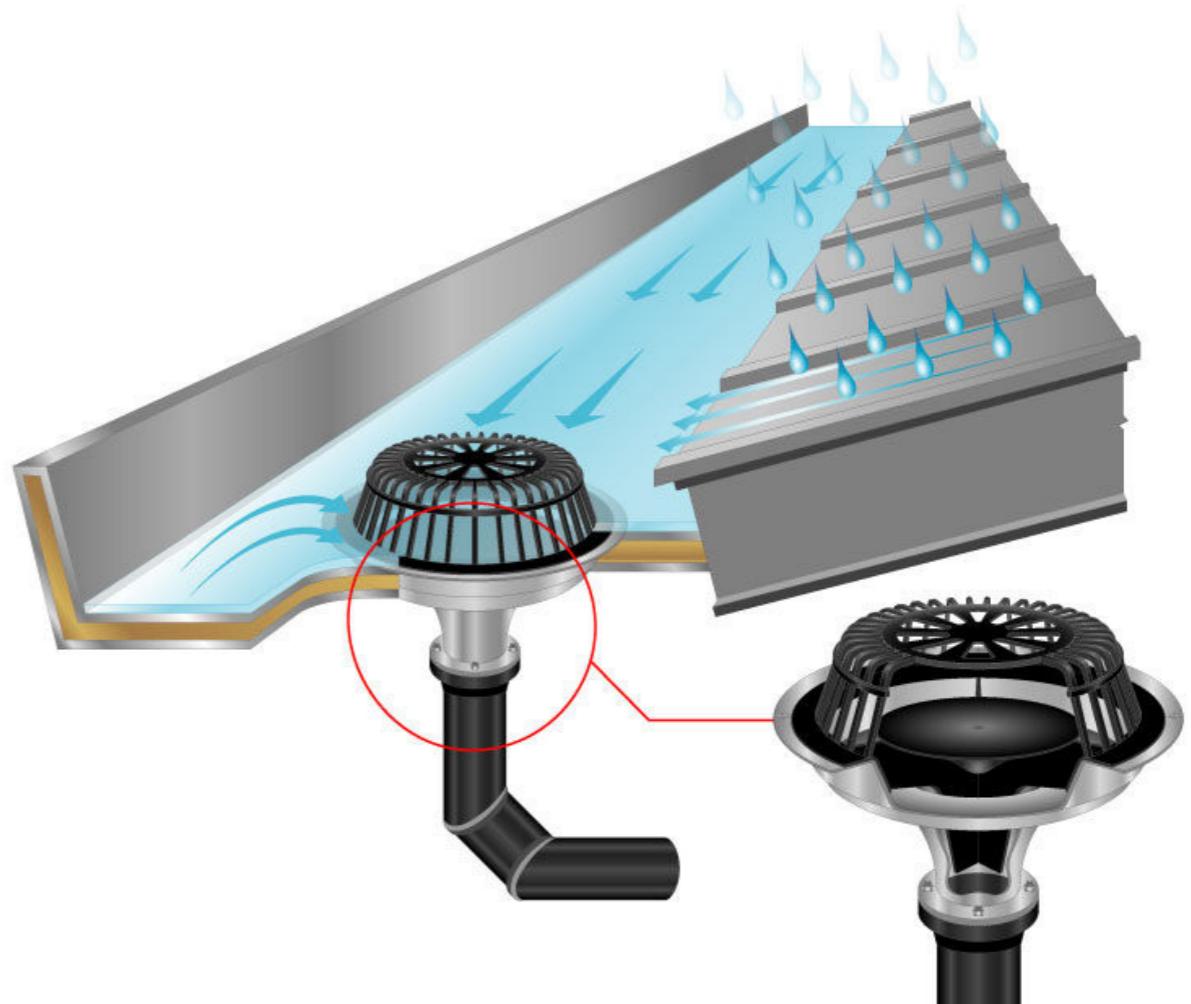
## 11.2 INSTALACIÓN PLUVIAL

El proyecto contempla dos sistemas diferenciados de evacuación de aguas de lluvia, en función de la tipología y la función de cada cubierta:

Por un lado, se dispone de una losa técnica accesible, destinada al mantenimiento y a la ubicación de instalaciones. En este sector el sistema de desagüe es convencional, con pendientes mínimas hacia embudos pluviales y bajadas dimensionadas de acuerdo con la superficie tributaria.

Por otro lado, la gran cubierta orgánica que caracteriza al proyecto plantea una condición diferente tanto formal como técnica. Debido a su extensión, geometría y rol protagónico en la imagen arquitectónica, se opta por un sistema de desagüe pluvial sifónico. Este se organiza a través de una canaleta longitudinal, ubicada donde finaliza la piel de policarbonato de la cubierta, que recoge el agua y la canaliza eficientemente hacia los puntos de descarga. Desde allí, el caudal se deriva parcialmente hacia las bajadas ubicadas en los núcleos de servicios, aprovechando la concentración de instalaciones verticales, y el resto hacia una montante exterior contenida en un gran tabique de hormigón, que funciona como soporte estructural y elemento de soporte de la descarga pluvial.

La elección del sistema sifónico responde a la necesidad de concentrar el agua pluvial en un número reducido de puntos de evacuación, a diferencia de un sistema pluvial convencional, que requiere múltiples montantes verticales distribuidas a lo largo de la cubierta. Esta estrategia permite manejar grandes volúmenes de agua de manera eficiente, reducir la cantidad de descargas necesarias y optimizar la evacuación del agua.



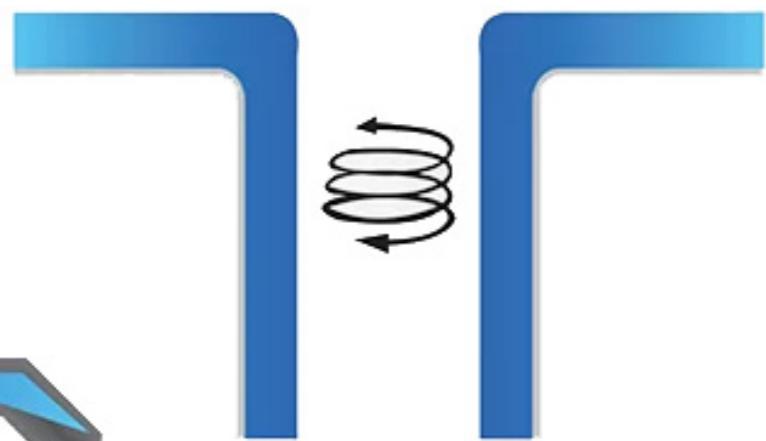
### SISTEMA SIFONICO

El sistema sifónico de desagüe pluvial consiste en la evacuación del agua mediante tuberías prácticamente llenas, aprovechando la diferencia de presión para generar un flujo rápido y uniforme. A diferencia de los sistemas tradicionales por gravedad, no requiere pendientes continuas a lo largo de toda la canalización, lo que permite conducir grandes volúmenes de agua con tuberías de menor diámetro y un número reducido de bajadas. Entre sus principales ventajas se encuentran:

- **Mayor eficiencia hidráulica:** al conducir el agua a presión en tuberías prácticamente llenas, el flujo es rápido y constante.
- **Reducción del número de descargas verticales necesarias:** permite concentrar el agua en pocos puntos de evacuación, lo que simplifica la instalación y reduce interferencias con la estructura o la estética de la cubierta.
- **Evita pendientes continuas:** no requiere mantener pendientes prolongadas a lo largo de toda la canalización, lo que facilita la continuidad formal de la cubierta.
- **Optimización del espacio y de la tubería:** al usar diámetros menores que los sistemas convencionales, se reduce el volumen de tuberías necesarias.
- **Minimiza el riesgo de obstrucciones:** el flujo rápido y concentrado reduce la acumulación de agua y posibles atascos.

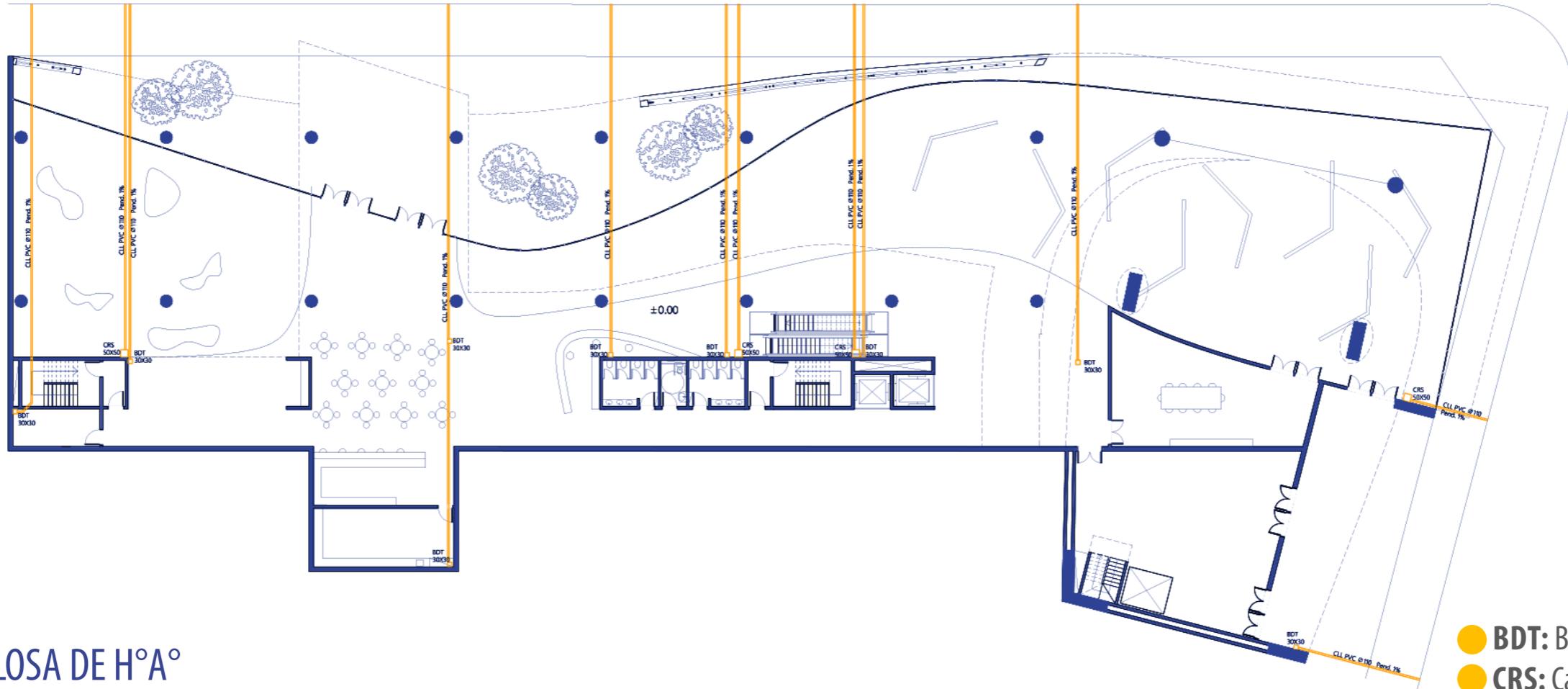


Sistema de drenaje sifónico

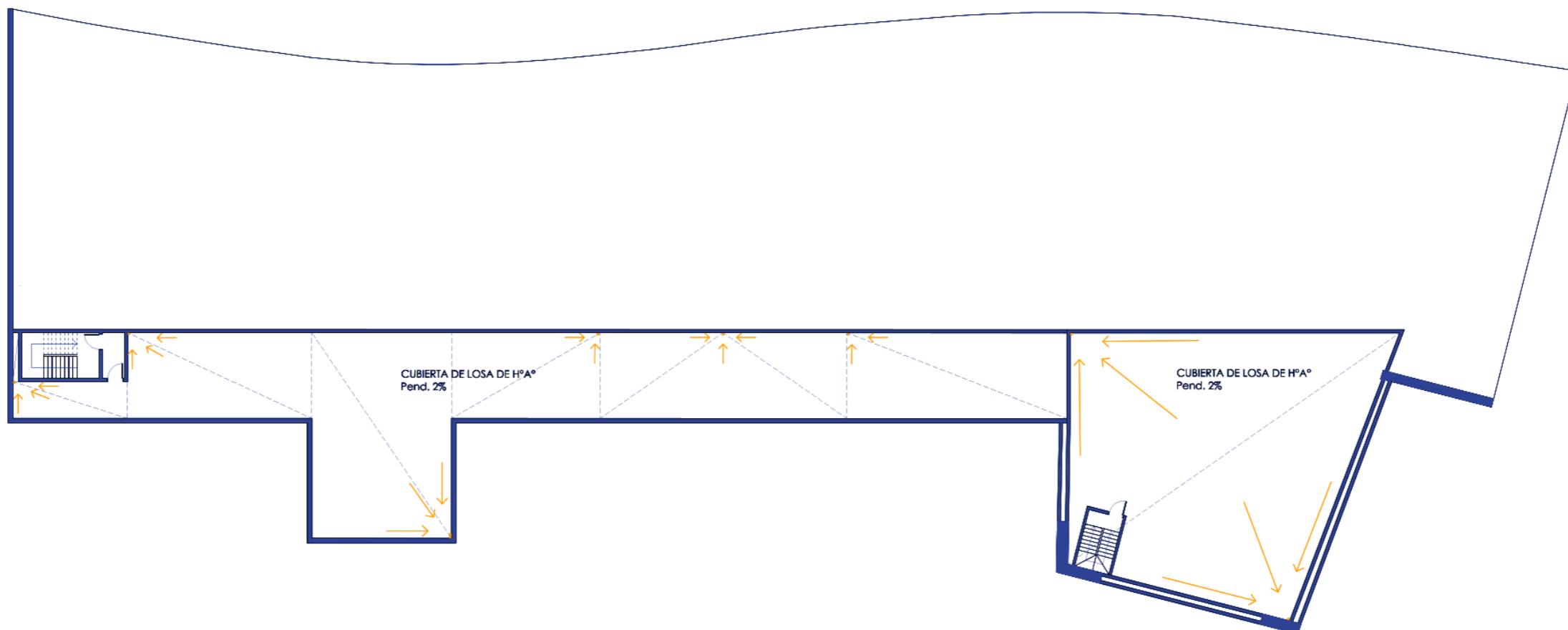


Sistema de drenaje tradicional

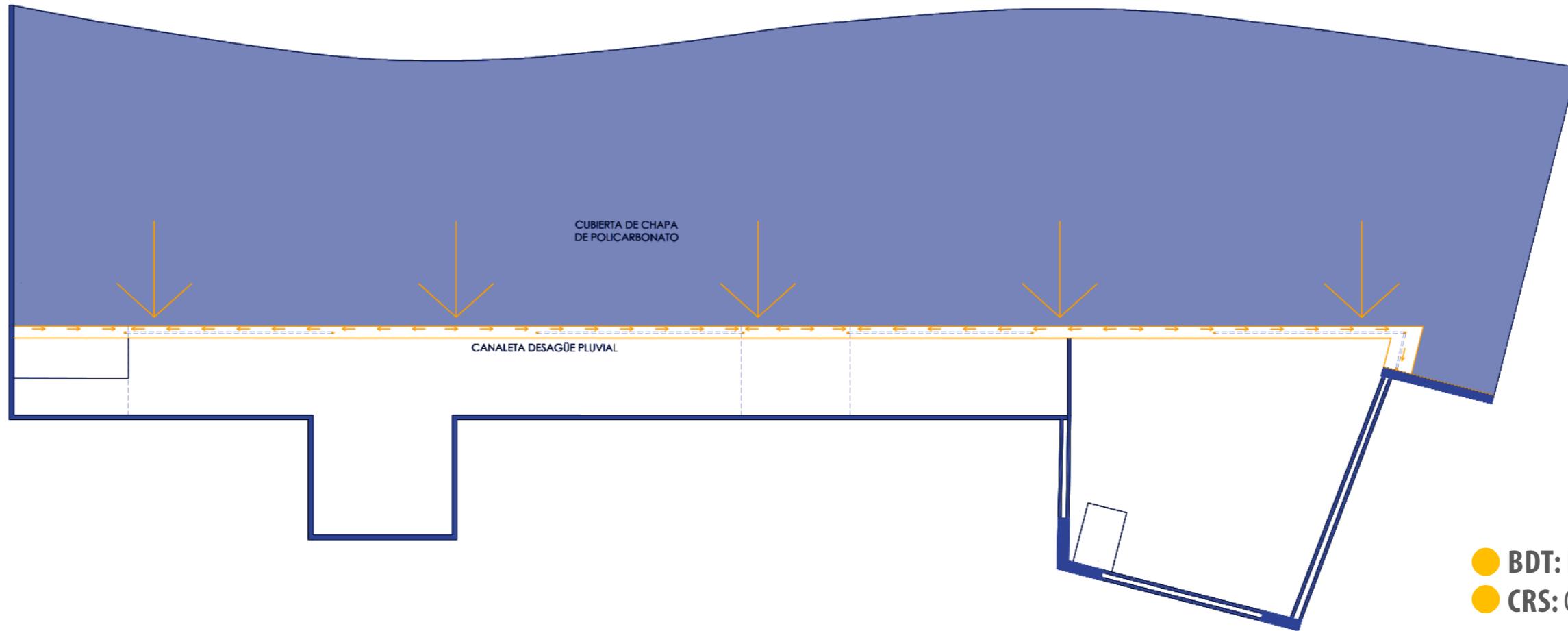
## PLANTA BAJA



## DESAGÜE TERRAZA LOSA DE HºA°



## DESAGÜE CUBIERTA DE POLICARBONATO



Esc: 1:350

## 11.3 INSTALACIÓN DE AGUA

### SUMINISTRO DE AGUA FRÍA

El suministro de agua del edificio se organiza a través de un sistema de almacenamiento compuesto por una cisterna en subsuelo, con el objetivo de evitar sobrecargar la estructura. El agua de red ingresa primero a la cisterna ubicada en el subsuelo, que actúa como depósito principal. Desde allí, mediante bombeo, se impulsa hacia los diferentes puntos de consumo a través de tuberías verticales. Este sistema ajustará la velocidad de bombeo según la demanda en cada momento. En caso de corte eléctrico, se contará con un generador a combustión que permitirá continuar con el funcionamiento de las bombas.

### CAPACIDAD DE LA CISTERNA

La determinación de la capacidad de almacenamiento se realizó de acuerdo con las normativas y reglamentos vigentes, en particular con lo establecido por Quadri N. en Instalaciones Sanitarias (p. 50). Para el cálculo del volumen se contabilizaron los artefactos conectados al sistema de bombeo y su demanda correspondiente:

Inodoros: 250 L/unidad × 45 unidades = 11.250 L

Lavamanos y bajas: 100 L/unidad × 41 unidades = 4.100 L

Demandas totales de agua: 11.250 + 4.100 = 15.350 L/día

Para dimensionar la cisterna se aplica un margen de seguridad que permite cubrir aproximadamente 2 días de demanda, por lo que el volumen final será de **30000 L** para asegurar autonomía, presión estable en la red y disponibilidad ante cortes de suministro.

### SUMINISTRO DE AGUA CALIENTE

Para el abastecimiento de agua caliente, que se utilizará únicamente en los lavamanos y cocinas de los bufets, se optó por la instalación de un tanque acumulador solar con resistencia eléctrica integrada, vinculado a colectores solares de tubos de vacío de alto rendimiento de la marca Heat Pipe de 20 tubos de vacío, ubicados en la terraza del proyecto. Este sistema permite aprovechar la energía solar para calentar el agua de manera eficiente y sostenible, mientras que la resistencia eléctrica actúa como respaldo en caso de demanda adicional o días con baja radiación solar.

De los 4100 L que corresponden a los lavamanos y bajas, se evaluó que aproximadamente un 40% corresponde a agua caliente, mientras que el 60% restante se cubre con agua fría. Por lo tanto, la demanda diaria de ACS se determina como:

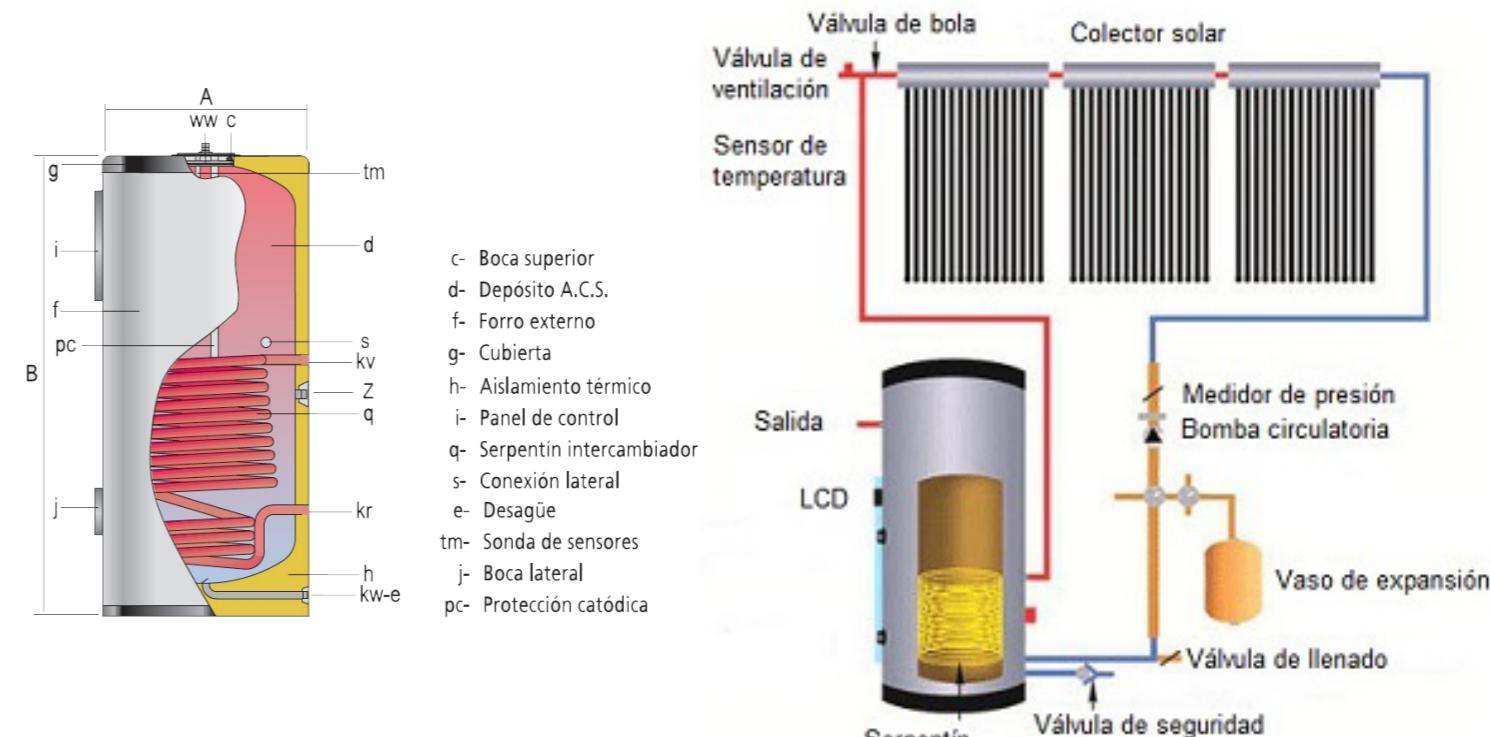
$$4.100 \text{ L/día} \times 40\% = 1.640 \text{ L/día de agua caliente.}$$

Demandas diarias de ACS: **1.640 L/día = 85,8 kWh/día**

### TANQUE ACUMULADOR:

El tanque acumulador de ACS se dimensiona para cubrir aproximadamente 1,5 a 2 días de demanda, garantizando un suministro estable de agua caliente aun ante picos de consumo o días con baja radiación solar:

- Demanda diaria de ACS: 1.640 L/día
- Volumen del tanque acumulador recomendado:  $1,5 \times 1.640 \text{ L} = 2.460 \text{ L} \approx 2.500 \text{ L}$



### COLECTORES SOLARES DE ACS

- Colectores solares de tubos de vacío: 12–15 kWh/día por módulo

Número de colectores =  $86 \text{ kWh/día} / 15 \text{ kWh/módulo} = 6 \text{ módulos}$

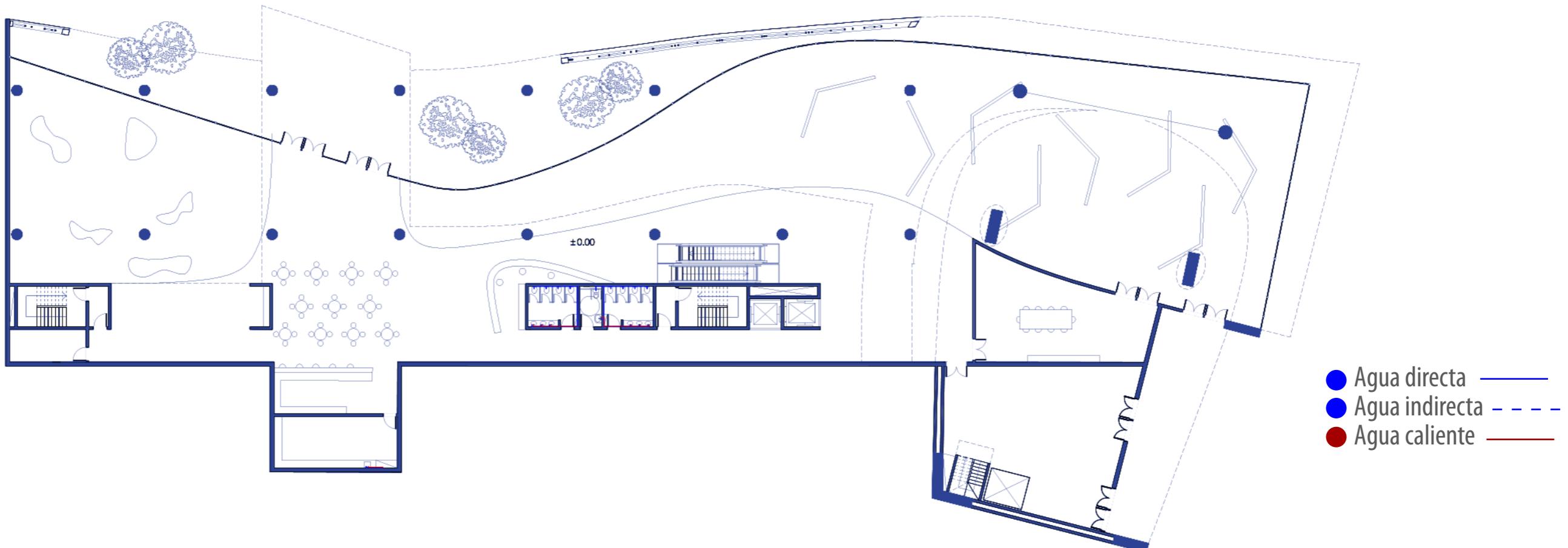
Se necesitan 6 módulos de colectores solares de alto rendimiento para cubrir toda la demanda diaria de ACS sin depender de la resistencia eléctrica.



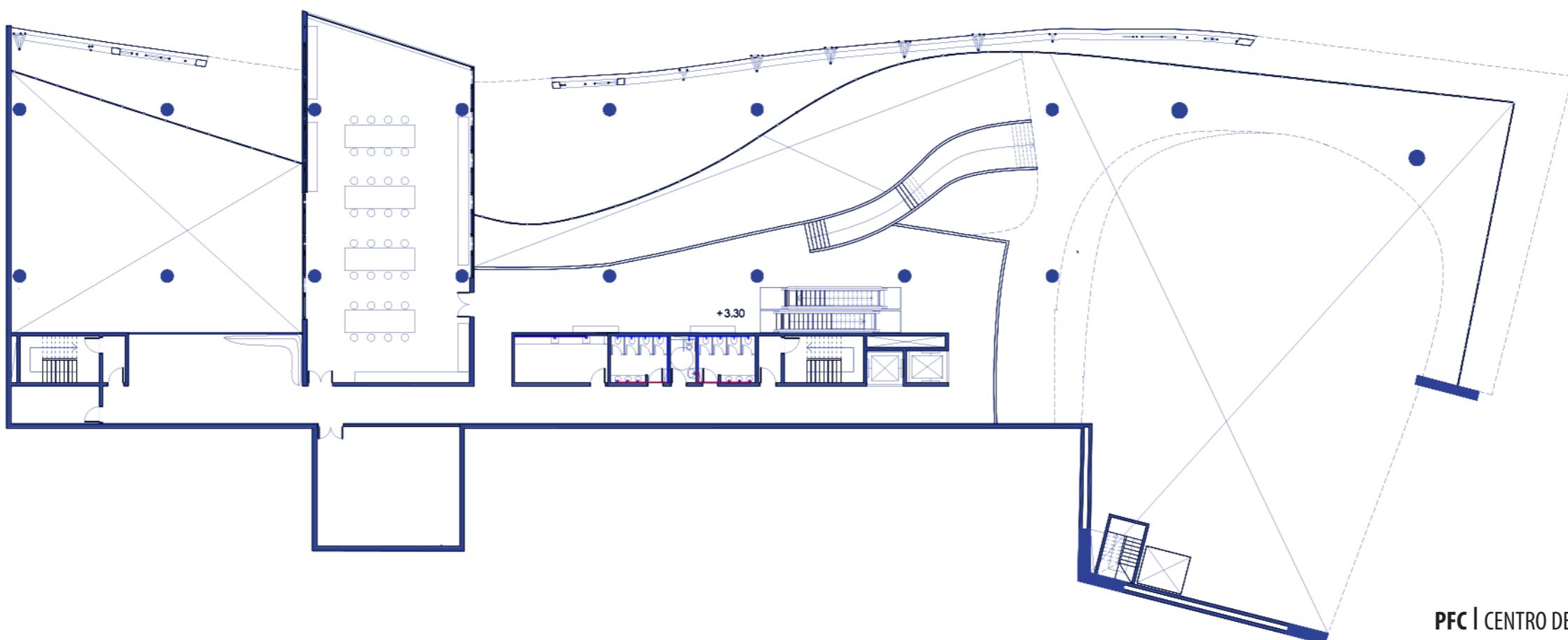
## SUBSUELO



## PLANTA BAJA

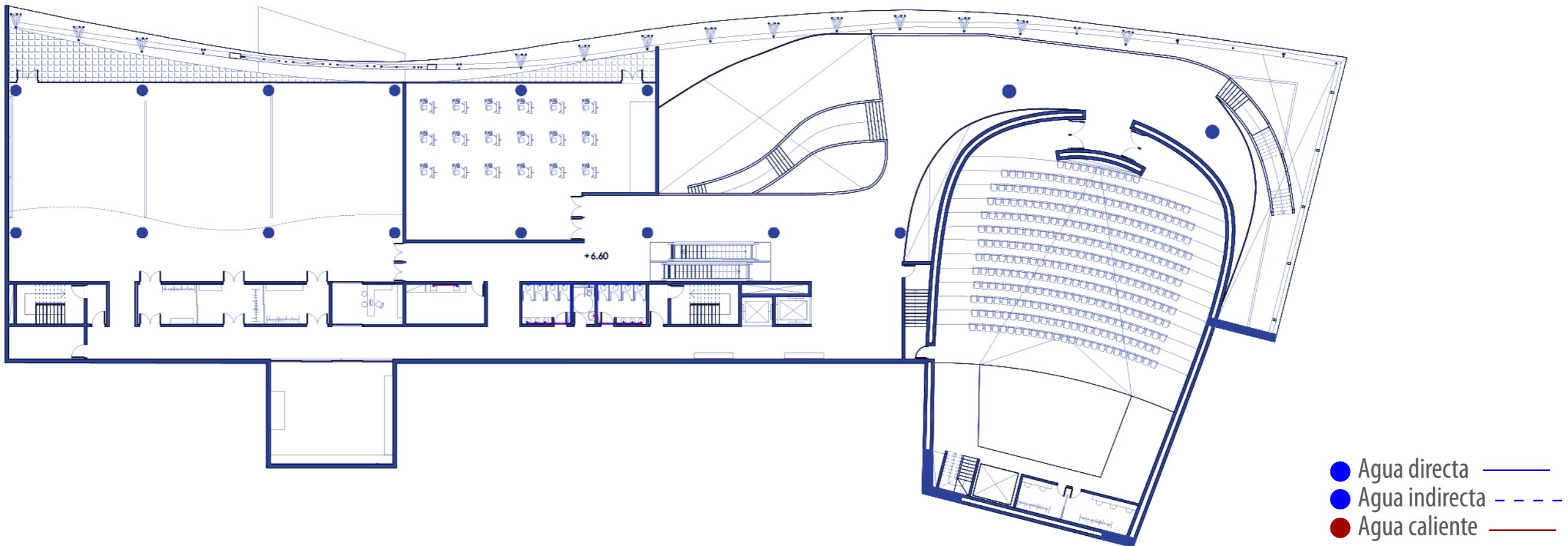


## NIVEL 1

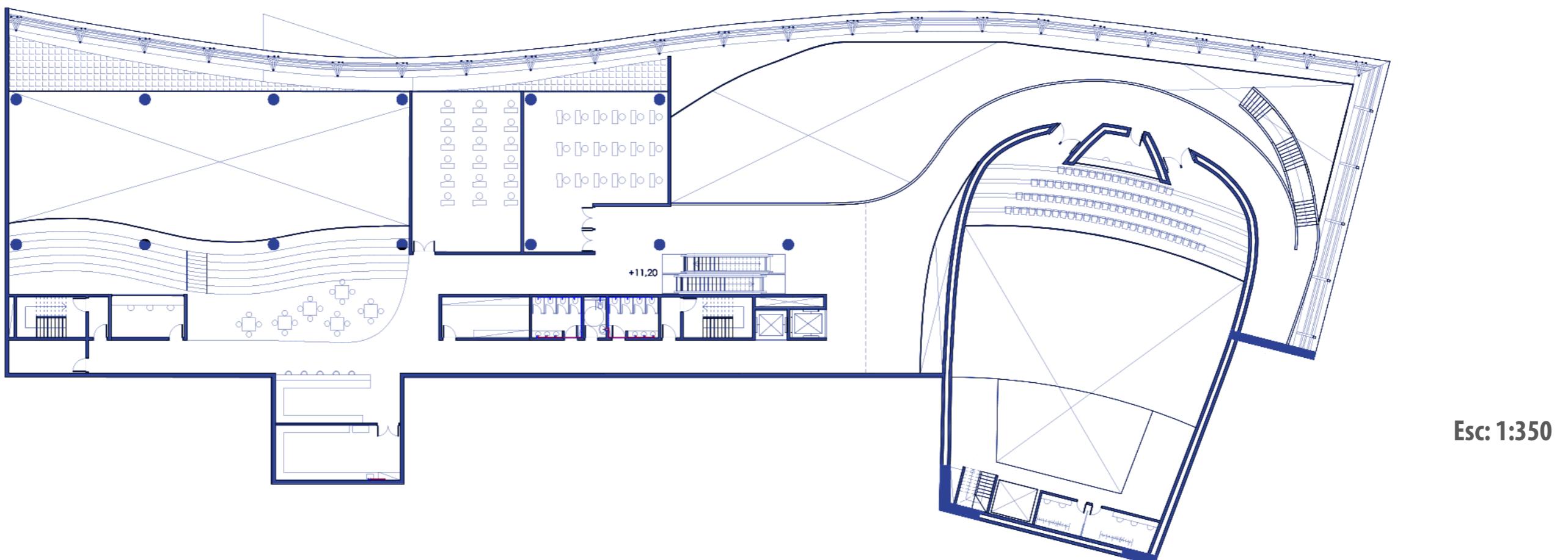


Esc: 1:350

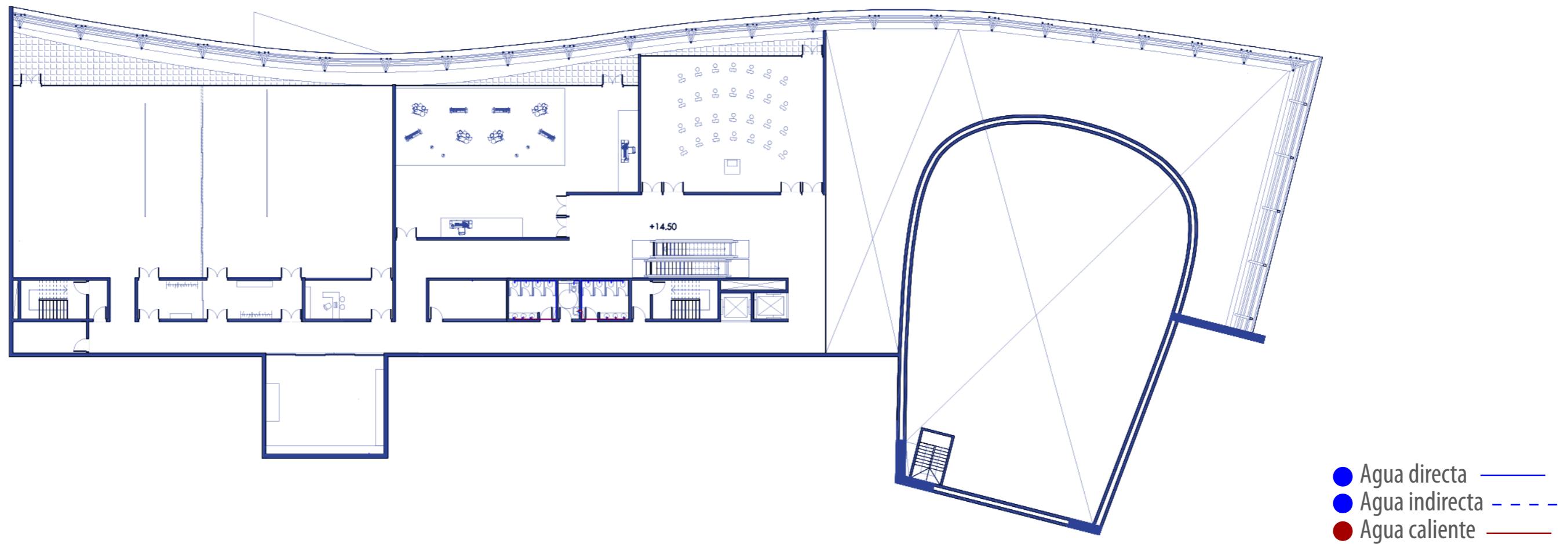
## NIVEL 2



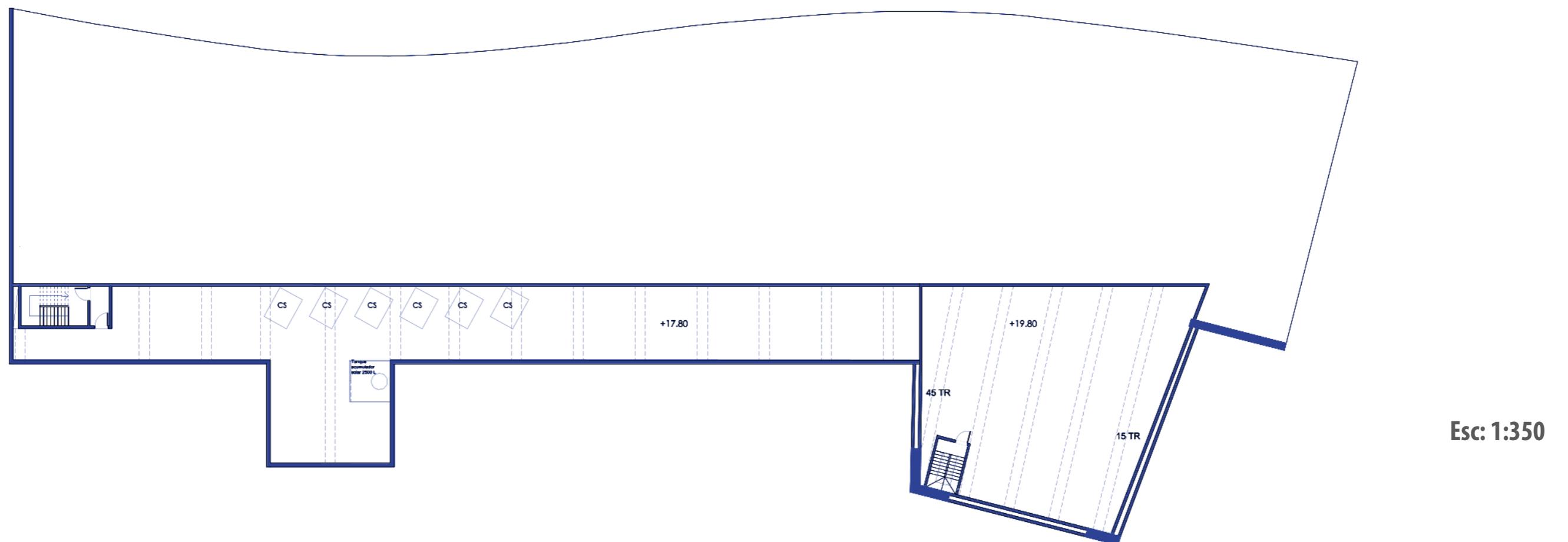
## NIVEL 3



## NIVEL 4



## TERRAZA



Esc: 1:350

## 11.4 INSTALACIÓN SANITARIA

La red sanitaria se resuelve mediante un sistema convencional, ejecutado con cañerías de polipropileno de alta resistencia, colgadas de la losa y ocultas en el cielorraso suspendido.

Se proyectan tres montantes verticales de evacuación sanitaria, correspondientes a los núcleos principales de servicios, que concentran las descargas de los artefactos y permiten recorridos verticales directos. Cada montante se complementa con su correspondiente ramal de ventilación, garantizando el adecuado equilibrio de presiones y la continuidad hidráulica del sistema. Además, se disponen montantes dedicados para el sector de cocina (planta baja y nivel +11,20) y para el área de limpieza de instrumental de los talleres (niveles +3,30 y +6,60).

Las derivaciones se vinculan a 45°, evitando ángulos rectos que dificulten el escurrimiento y generen acumulación de sedimentos. Se disponen cámaras de inspección en todos los puntos de empalme y bocas de registro intermedias cuando la distancia entre cámaras excede los 30 m, en cumplimiento con normativa sanitaria y para optimizar las tareas de mantenimiento.

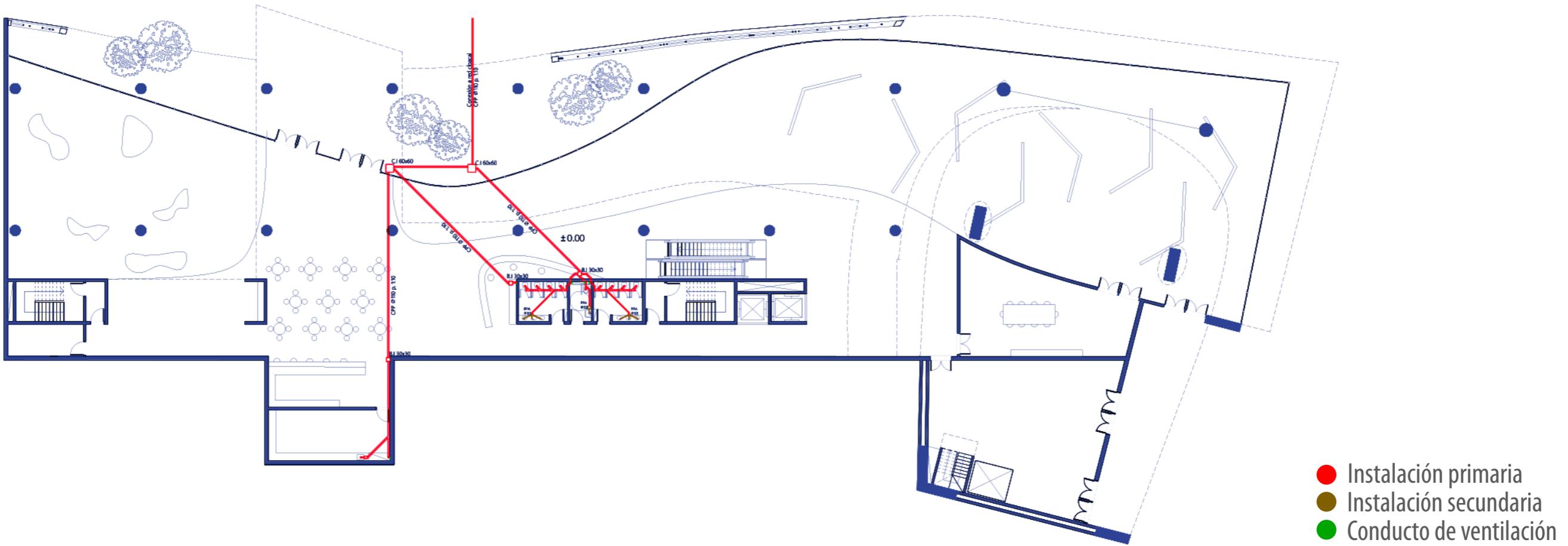
El sistema cloacal se estructura en tres subsistemas diferenciados, representados en planos mediante codificación por color: colectores principales (rojo), colectores secundarios (marrón) y ventilaciones (verde).

**COLECTORES PRINCIPALES:** Conducen los aportes de inodoros, mingitorios y ramales subsidiarios. Se resuelven en polipropileno (PP) Ø110 mm, vinculados a las bajadas verticales alojadas en plenos de instalaciones.

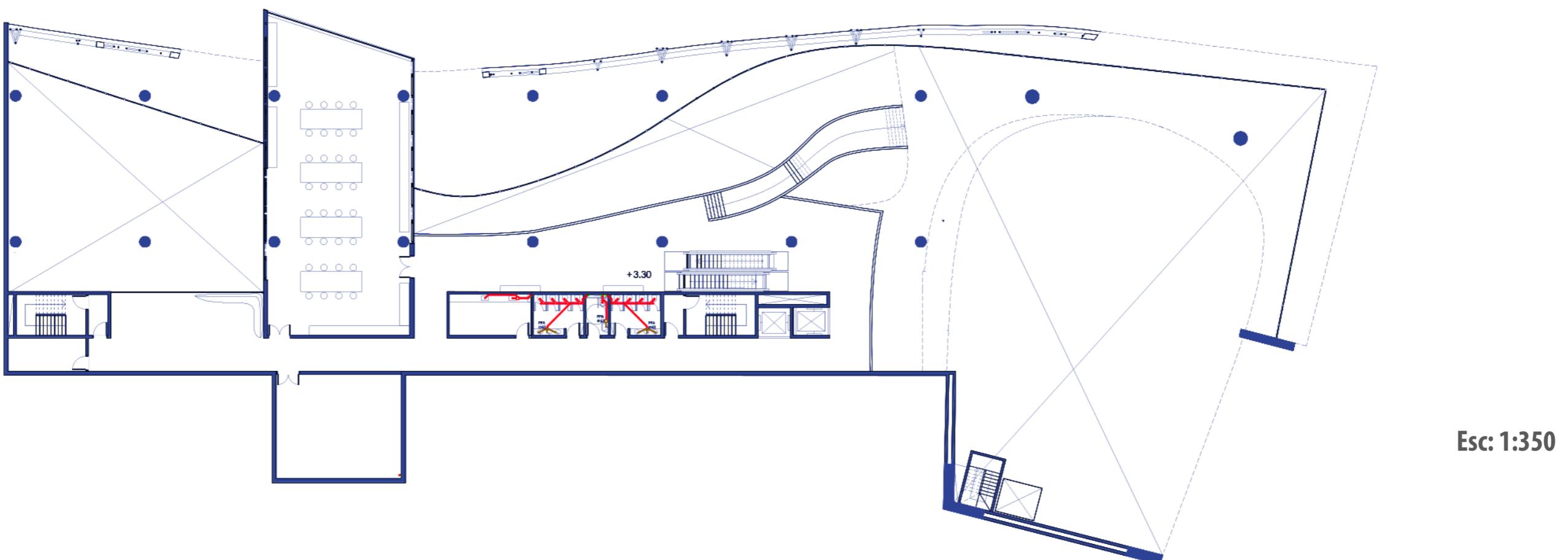
**COLECTORES SECUNDARIOS:** Recogen los desagües de lavamanos y piletas de cocina, ejecutados en PVC Ø 40 mm, que descargan en piletas de patio abiertas en PVC Ø 63 mm con sifón incorporado.

**VENTILACIONES:** Cada montante de los núcleos sanitarios cuenta con una ventilación auxiliar que asciende hasta la cubierta, rematando a los cuatro vientos. Este recurso asegura la compensación de presiones y la preservación del sello hidráulico de los sifones, evitando el retorno de olores.

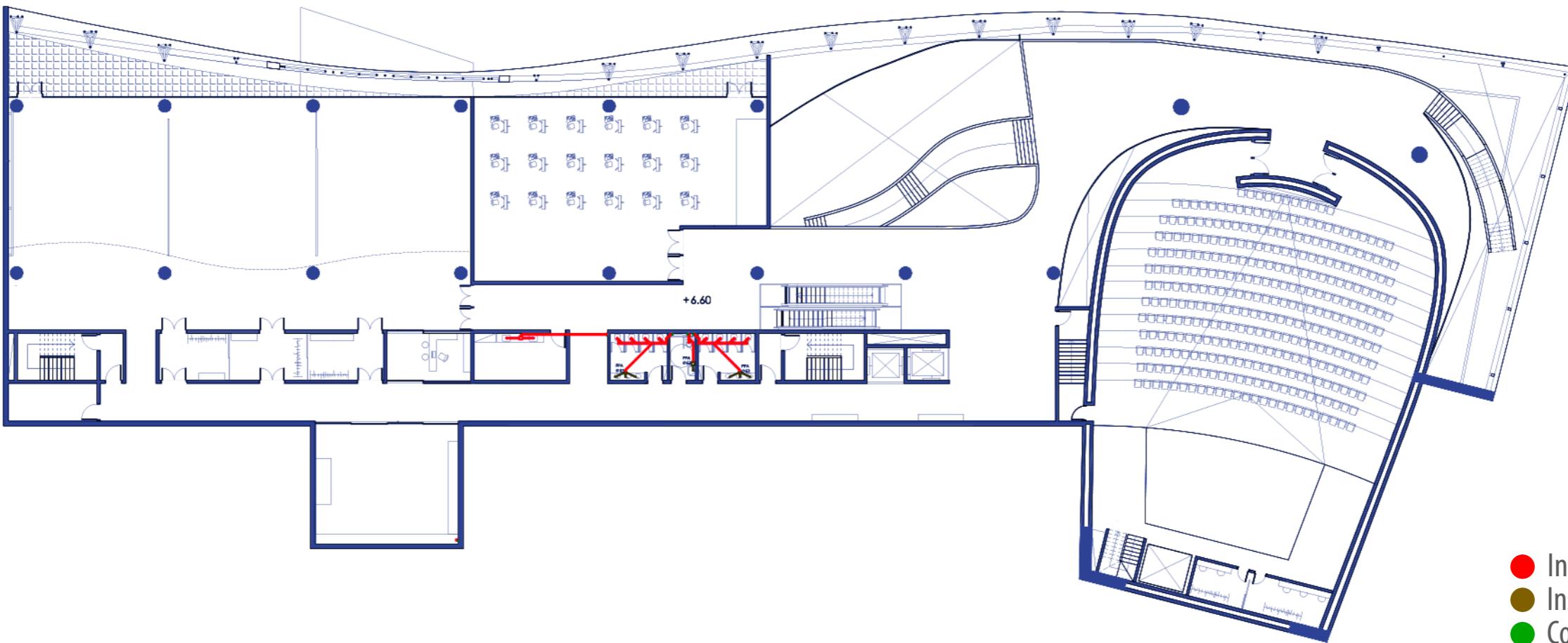
## PLANTA BAJA



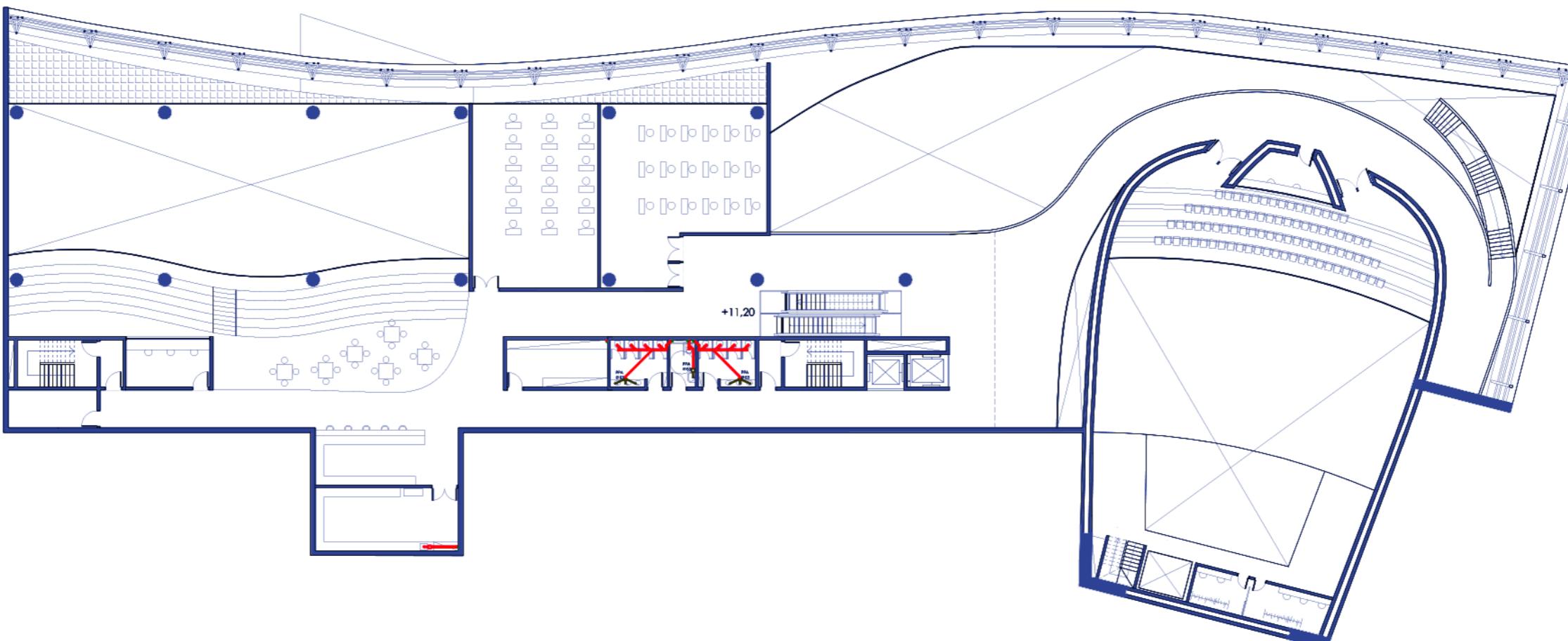
## NIVEL 1



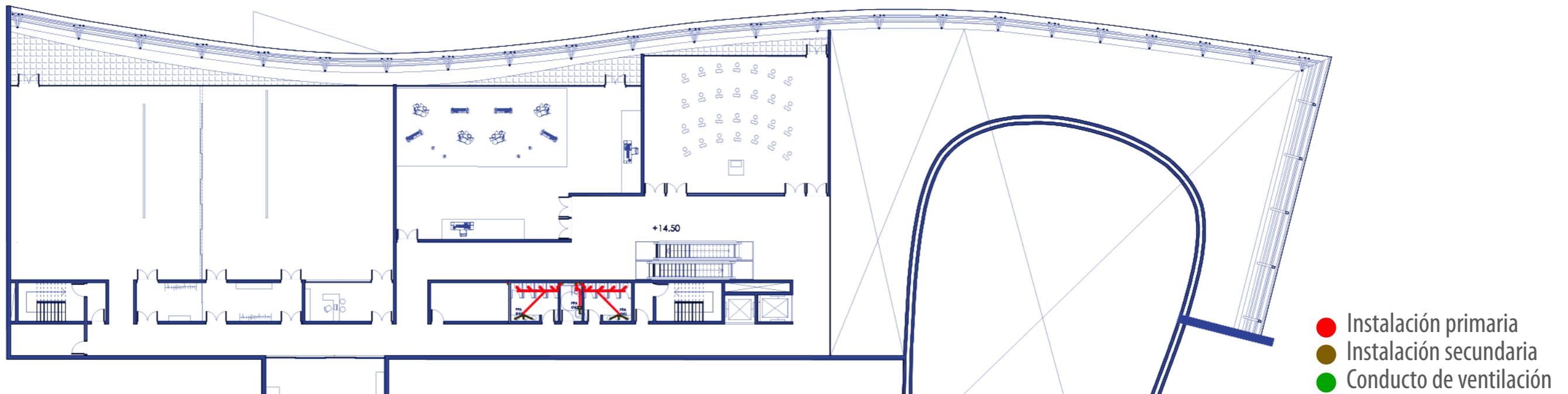
## NIVEL 2



## NIVEL 3



## NIVEL 4



Esc: 1:350

## 11.5 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

La protección contra incendios del edificio se aborda desde un enfoque integral que combina detección temprana, sistemas de extinción y evacuación, garantizando la seguridad de los ocupantes y la protección de la estructura. La planificación considera tanto la disposición arquitectónica de los espacios como la selección de materiales y equipos específicos.

### 1. DETECCIÓN DE INCENDIOS

El sistema de detección incluye detectores de humo y pulsadores manuales de emergencia, distribuidos en todos los niveles:

- Cada detector cubre un área de 60 m<sup>2</sup>, instalándose uno por módulo con separación de 8 m.
- Los pulsadores se colocan en puntos visibles y accesibles, asegurando activación inmediata por los ocupantes.



### 2. SISTEMAS DE EXTINCIÓN

La estrategia de extinción contempla tres líneas de acción: **automática, manual fija y manual portátil**.

#### SISTEMA AUTOMÁTICO:

- Implementado mediante rociadores tipo sprinklers, empotados en cielorrasos suspendidos.
- Cada dispositivo cubre un área de 12 m<sup>2</sup>, asegurando activación inmediata ante detección de fuego.



#### SISTEMA MANUAL FIJO (BIES):

- Ubicadas en todos los niveles, con cobertura de hasta 25 m sin obstrucciones, y a menos de 3 m de las salidas de emergencia.

Cada BIE permite intervención rápida y está conectada al tanque de incendio para garantizar presión y caudal adecuados.



#### SISTEMA MANUAL PORTÁTIL:

- Compuesto por extintores ABC, con cobertura aproximada de 200 m<sup>2</sup> por unidad.
- Distribuidos en lugares visibles y de fácil acceso para su rápida utilización en caso de emergencia.



### 3. EVACUACIÓN

La estrategia de evacuación busca minimizar tiempos y distancias de desplazamiento:

- Los núcleos de circulación vertical se ubican de manera que los recorridos hacia una salida sean inferiores a 40 m.
- Cada núcleo incorpora escaleras de emergencia cerradas con tabiques de hormigón, protegiendo contra fuego y humo.
- Los accesos cuentan con puertas de doble contacto con cierre automático, mientras que la señalización y la iluminación de emergencia facilitan la identificación de las rutas de escape.

#### Tanque de reserva contra incendios

El volumen de almacenamiento de agua se dimensiona según la superficie total del edificio y los criterios de la normativa:

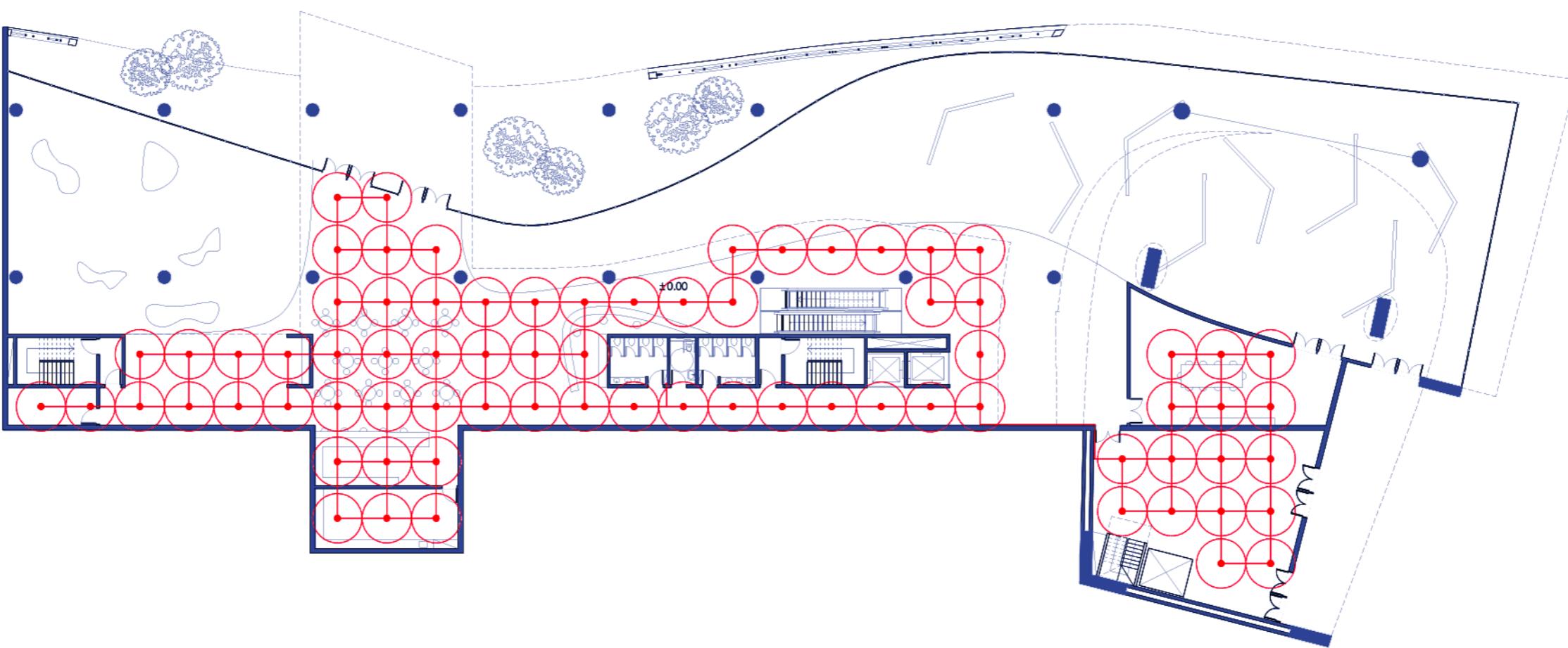
$$\text{Volumen} = \text{Superficie} \times 10 \text{ L/m}^2 = 8.038 \text{ m}^2 \times 10 \text{ L/m}^2 = \mathbf{80.380 \text{ L}}$$

Se ha dispuesto un tanque de reserva de 80 m<sup>3</sup> en el subsuelo, que abastece tanto a los rociadores automáticos como a las BIES, garantizando caudal y presión adecuados para la operación simultánea de los sistemas de extinción.

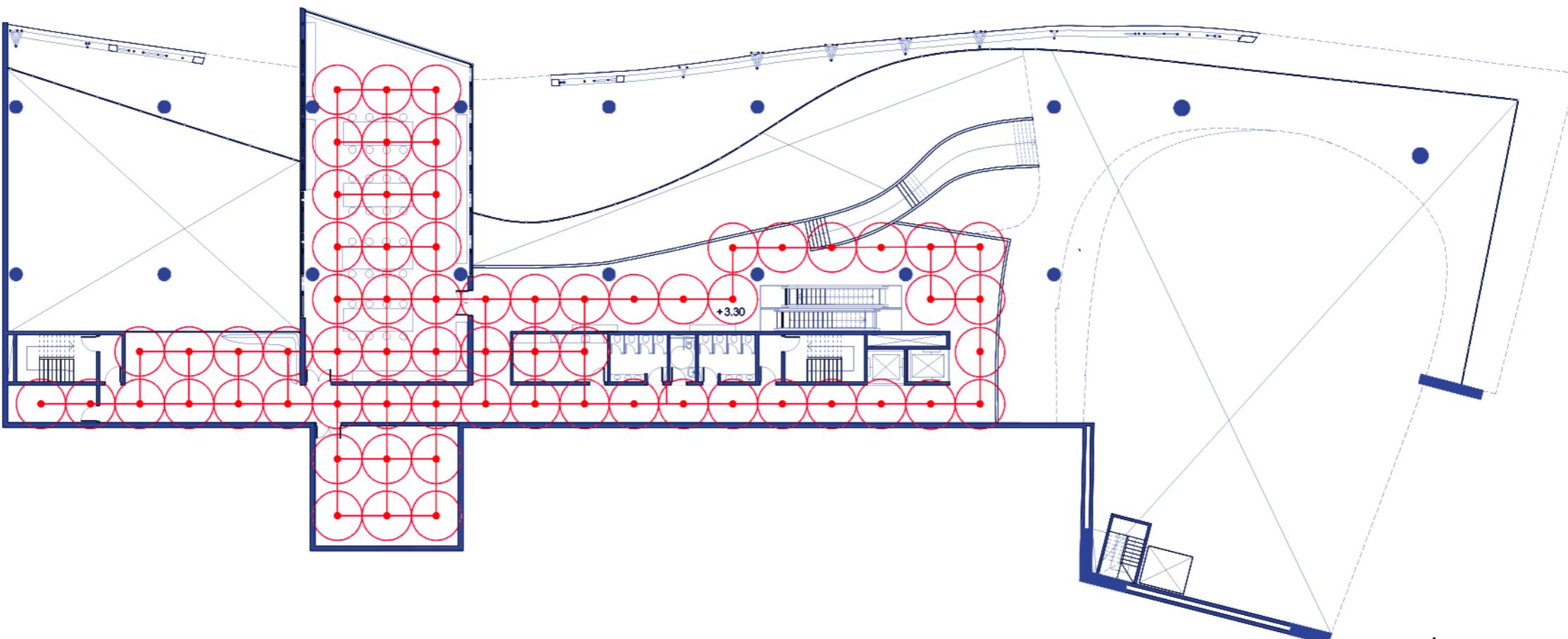
## SUBSUELO



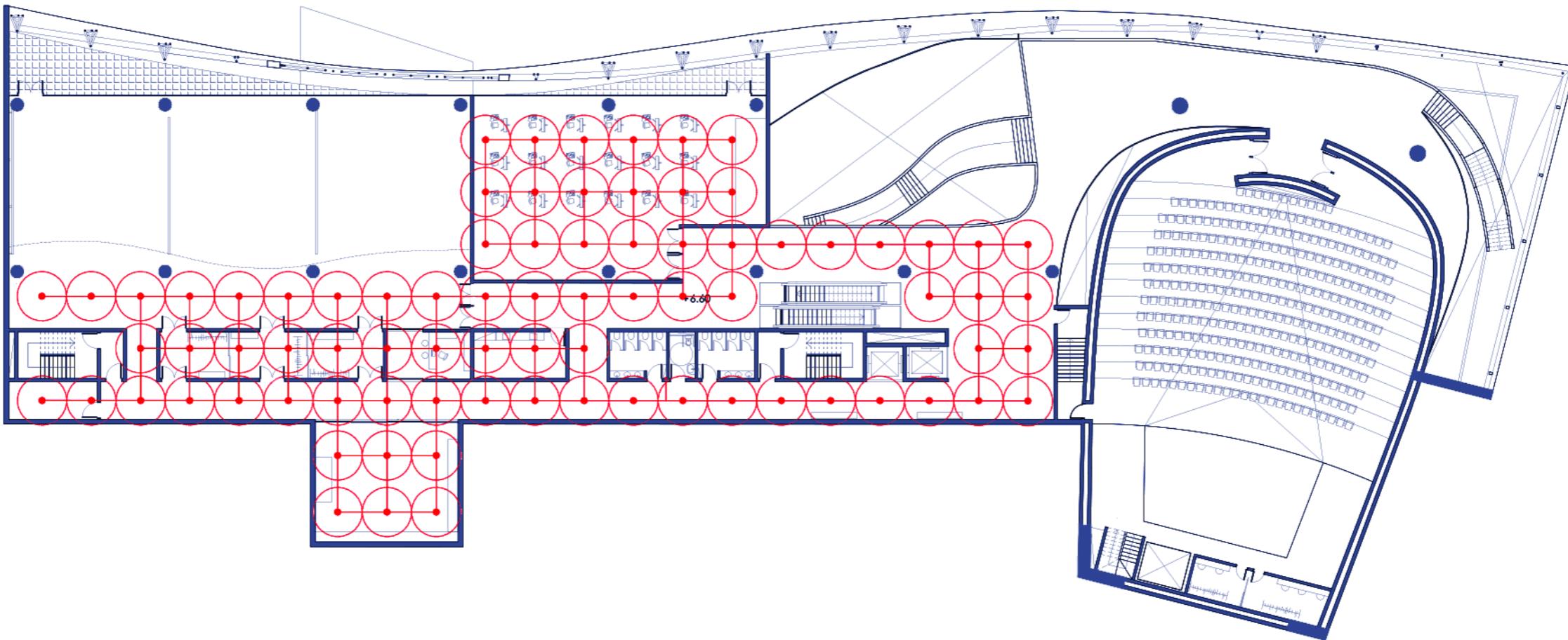
## PLANTA BAJA



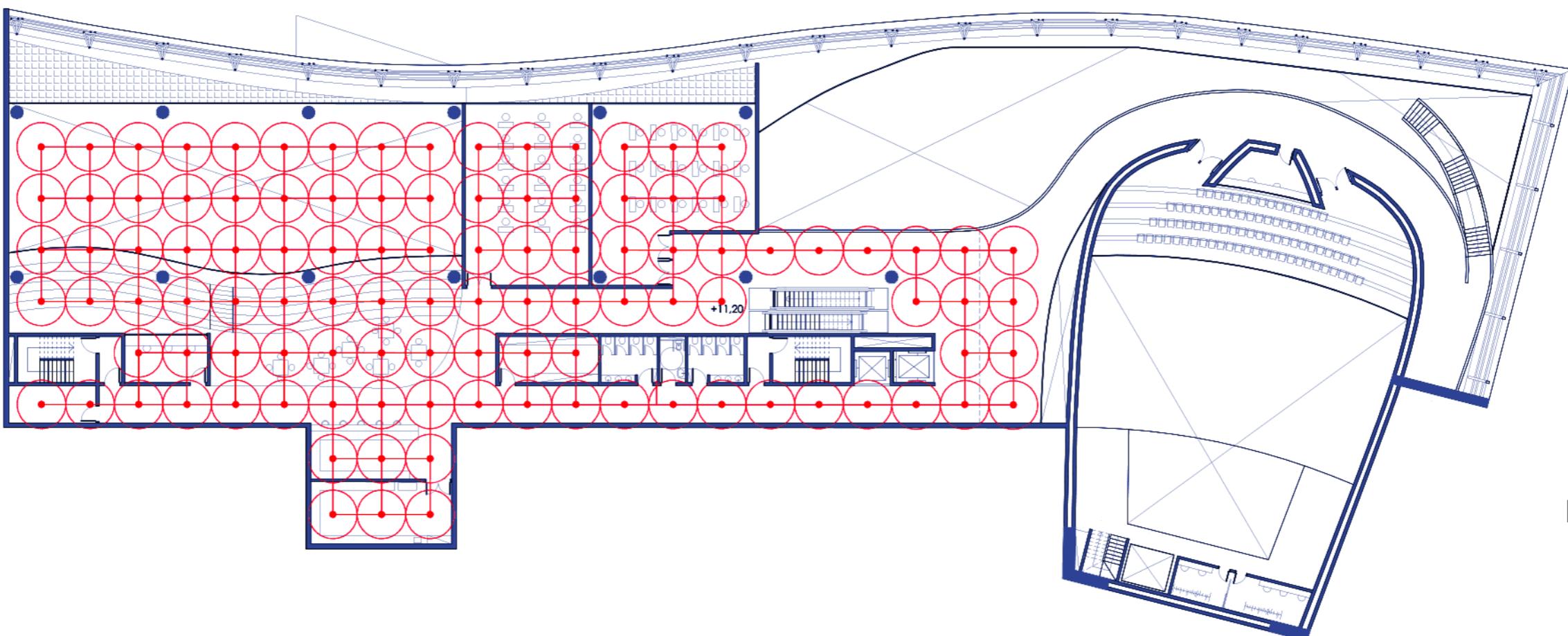
## NIVEL 1



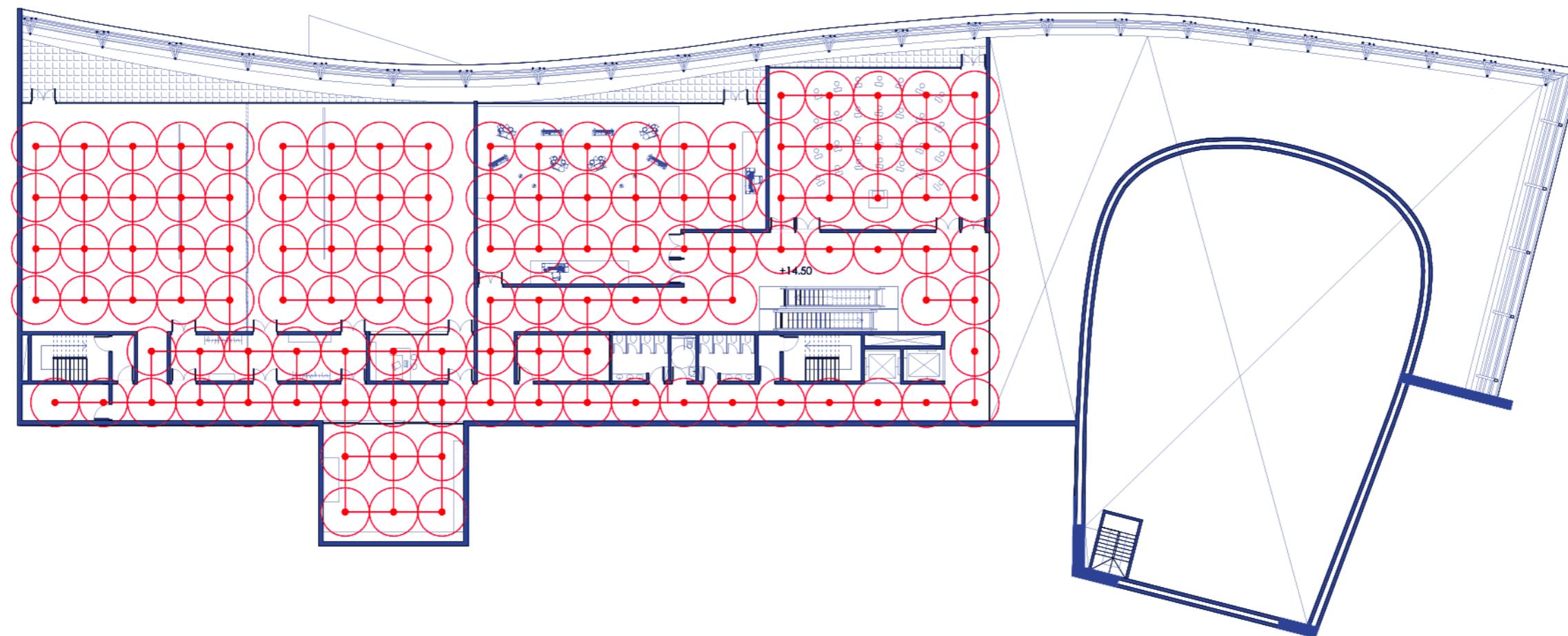
## NIVEL 2



## NIVEL 3



## NIVEL 4



Esc: 1:350



