

**ANTEPROYECTO DE LA ESTACIÓN DE AUTOBUSES  
SUBTERRÁNEA DE LA MARINA EN LA CIUDAD DE  
MÁLAGA. EXP. N° L63-2021**



DOCUMENTO DE SÍNTESIS  
5403328-WE-DD-300\_01





## ÍNDICE.

<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1.- OBJETO .....	3
1.2.- ANTECEDENTES TÉCNICOS Y NECESIDADES .....	4
<b>2.- VALIDACIÓN DEL DISEÑO DEL ESTUDIO FUNCIONAL .....</b>	<b>6</b>
<b>3.- ARQUITECTURA DE INTERIORES .....</b>	<b>9</b>
3.1.- MEZZANINA.....	9
3.2.- PLANTA SÓTANO PS1 .....	9
3.3.- PLANTA SÓTANO PS2 .....	11
<b>4.- CRITERIOS DE DISEÑO – SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO .....</b>	<b>12</b>
<b>5.- DISEÑO EN SUPERFICIE .....</b>	<b>13</b>
<b>6.- ESTUDIO ESTRUCTURAL.....</b>	<b>14</b>
<b>7.- INSTALACIONES .....</b>	<b>16</b>
7.1.- CONTRAINCENDIOS. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN .....	16
7.2.- CONTRAINCENDIOS. CONTROL DE HUMO .....	16
7.3.- VENTILACIÓN.....	16
7.4.- CLIMATIZACIÓN.....	17
7.5.- ENERGÍA ELÉCTRICA.....	17
7.6.- ILUMINACIÓN .....	18
7.7.- SANEAMIENTO .....	18
7.8.- ABASTECIMIENTO .....	19
<b>8.- ENERGÍA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA .....</b>	<b>20</b>
8.1.- REDUCCIÓN DE LA DEMANDA.....	20
8.2.- SISTEMAS DE ALTA EFICIENCIA Y CONFORT .....	20
8.3.- GENERACIÓN IN SITU.....	20
8.4.- AGUA CALIENTE SANITARIA .....	21
8.5.- RECUPERACIÓN DE AGUA.....	21
8.6.- GESTIÓN ENERGÉTICA .....	21

9.- MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD .....	22
10.- RESUMEN DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA.....	25
11.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ANTEPROYECTO .....	26
12.- PLANOS.....	27

## **1.- INTRODUCCIÓN**

### **1.1.- OBJETO**

En el entorno de la Plaza de La Marina se concentra actualmente la mayor parte de la oferta del transporte público metropolitano en autobús del Área de Málaga, concretamente en la subestación de Muelle Heredia, la cual se ubica en zona portuaria, donde está previsto a corto-medio plazo desarrollar urbanísticamente el Muelle-4. Ello conllevará, por tanto, la necesidad de reubicar esta Estación de Autobuses Metropolitanos.

Esta localización actual de las cabeceras de estas líneas metropolitanas en el corazón de la ciudad es una de las características mejor valoradas por sus usuarios, ya que en este punto se tiene la posibilidad de realizar la primera/última etapa urbana del viaje con un sólo trasbordo, en tanto que la gran mayoría de las líneas urbanas de la EMTSAM tiene paso en esta zona, y por tanto, posibilidad de intermodalidad directa.

A ello se le une, además, la ventaja competitiva de la cercanía con la Red de Metro, pudiendo también trasbordar cómodamente a sus líneas (Teatinos, Carretera de Cádiz-Martín Carpena, y previsión hacia el Norte/Hospital Civil).

El desarrollo de un Intercambiador de Transportes en la Plaza de La Marina atiende, en definitiva, a la apuesta de la Administración Pública de potenciar y favorecer el transporte colectivo, dotándole de las mayores ventajas competitivas para tomar esta selección modal en sus desplazamientos.

Y todo ello, además, en beneficio de futuras líneas de trabajo relacionadas con las prolongaciones del Ferrocarril de Cercanías y el Metro hacia el Este.

Por otro lado, la Estación de La Marina forma parte de un ambicioso proyecto de transformación del concepto y de la visión del transporte en autobús para la ciudad de Málaga. Se une de este modo a otras actuaciones destacadas, como el Intercambiador de la Explanada de la Estación o el soterramiento del Eje Litoral, englobándose todas ellas dentro del Plan Málaga Litoral. Precisamente, el Eje Litoral soterrado condiciona de forma considerable el diseño de la Estación, puesto que se trata de una solución con ejes

superpuestos, siendo éste el único acceso, tanto de entrada como de salida, a la Estación de La Marina.

Además, está prevista la licitación de un concurso internacional de ideas para el desarrollo arquitectónico de la Plaza de La Marina, por lo que en el desarrollo del presente Anteproyecto se intenta condicionar dicho diseño de forma mínima.

En el siguiente apartado se incluyen los antecedentes técnicos que han servido como punto de partida para el diseño del Intercambiador de la Plaza de La Marina.

## 1.2.- ANTECEDENTES TÉCNICOS Y NECESIDADES.

Como primer antecedente de la zona de estudio, ya en el año 2006 se redactó por parte de Narval Ingeniería el *Anteproyecto de Construcción del Intercambiador Modal de Transportes (Estación Central) en la Plaza de La Marina*. El objetivo de este anteproyecto era la centralización de los servicios de autobuses urbanos y metropolitanos con el Metro y Cercanías de Renfe.

A continuación, se exponen los estudios previos relacionados con la Estación de Autobuses de La Marina, los cuales se han ido retroalimentando cronológicamente para finalmente sentar las bases de la Validación del Estudio Funcional del Anteproyecto de la Estación de Autobuses Subterránea de La Marina en la Ciudad de Málaga.

- Informe sobre la Articulación del Transporte de Viajeros Metropolitanos e Interurbanos y sus Relaciones con la Movilidad Central de la Ciudad de Málaga, realizado por el ingeniero de caminos José P. Alba García (2019).
- Estudio Urbanístico de las Terminales de Autobuses Metropolitanos e Interurbanos y su Relación con la Centralidad en la Ciudad de Málaga. Propuestas de Futuro, realizado por el arquitecto Salvador Moreno Peralta (2019).
- Estudio de la Demanda de Transporte en relación con el Desarrollo de las Nuevas Estaciones de Autobús y del Viario Litoral de la Ciudad de Málaga, realizado por Estudio 7 (2020).
- Estudio de Accesibilidad a las Futuras Estaciones de Intercambio Modal de la Explanada de la Estación y de Plaza de la Marina, realizado por Estudio 7 (2020).
- Estudio de Alternativas de Soterramiento en el Tramo del Paseo de los Curas del Vial Litoral de Málaga, realizado por ARCS (2021).

- Estudio Funcional de las Estaciones de Autobuses Subterráneas de la Explanada de la Estación y La Marina, realizado por la UTE Inestra-Estudio 7 (2021).
- Integración de los Trazados del Metro y la Prolongación del Ferrocarril de Cercanías en el Intercambiador Modal de la Plaza de La Marina, realizado por el ingeniero de caminos Javier Bootello (2021).

La demanda prevista, para las operaciones de cabecera, se incluye en el siguiente cuadro.

**Tabla 1:** Demanda Prevista para las Operaciones de Cabecera la Estación de Autobuses de La Marina.

LA MARINA (LM)	OPERACIONES DÍA LABORABLE			VIAJEROS DÍA LABORABLE	
	ACTUAL MUELLE HEREDIA	LM 2050		ACTUAL MUELLE HEREDIA	LM 2050
		MEDIO	PUNTA		
Largo Recorrido	0	0	0	0	0
Interprovincial LD	0	0	0	0	0
Interprovincial MD	59	53	62	333.127	463.334
Metropolitano	334	544	645	1.924.413	3.156.594
<b>TOTAL</b>	<b>393</b>	<b>597</b>	<b>707</b>	<b>2.257.540</b>	<b>3.619.928</b>

*Nota: De estos viajeros de cabecera en La Marina, se prevé además una estimación de unos 500.000 viajeros/año en paradas de paso, para un total aproximado de 4,1 millones de pasajeros/año en La Marina, en el horizonte de proyecto 2050.*

Con estas demandas, se necesita dimensionar el Intercambiador de Plaza de la Marina, al menos, con 21 dársenas, según los estudios previos.

De este modo, se ha establecido que en el futuro intercambiador de la Plaza de la Marina tengan cabecera/paso las siguientes líneas, agrupadas según el corredor metropolitano por el que transitan:

**Ilustración 2:** Líneas y Demandas Previstas en la Estación de Autobuses de La Marina.

LÍNEAS			OPERACIONES DÍA MEDIO	OPERACIONES DÍA PUNTA	
EJE GUADALHORCE	M-230 Coín	Intra-provincial MD	M-230	18	21
	M-231 Pizarra-Alora	Intra-provincial MD	M-231	33	39
	M-344 Tolox	Intra-provincial MD	M-334	2	3
EJE ALHAURINES	M-132 Alh-Grande	Metro-politano	M-132	38	46
	M-133 Pinos de Alhaurín	Metro-politano	M-133	32	38
	M-135 Santa Amalia	Metro-politano	M-135	28	33
EJE MIJAS	M-112 Mijas Pueblo	Metro-politano	M-112	11	13
EJE COSTA SOL OCCIDENTAL	M-110 Málaga-Torremolinos-Benalmádena Costa	Metro-politano	M-110	170	202
	M-113 Málaga-Las Lagunas-Fuengirola (Dir)	Metro-politano	M-113	56	67
EJE CÁRTAMA	M-131 Málaga-Cártama	Metro-politano	M-131	38	46
EJE ESTE	M-160 Málaga-Rincón de la Victoria-Cotomar	Metro-politano	M-160	143	169
	M-163 Málaga-Rincón de la Victoria-Los Rubios	Metro-politano	M-163	27	33
PASOS		ESTE-OESTE			100
		OESTE-ESTE			100
TOTAL OPERACIONES DE CABECERA				597	707 (*)

(\*): 707 operaciones de cabecera en día punta, o lo que es lo mismo, 907 operaciones totales (707 cabeceras + 200 de paso) en día punta.

Se presenta inicialmente la distribución y cuantificación de accesos al Intercambiador en día punta.

**Ilustración 3:** Identificación y cuantificación de accesos del Intercambiador de La Marina para un día laborable punta (estudios previos 2020).



Como ocurre con una gran cantidad de tipos de infraestructura de transporte, el dimensionamiento del Intercambiador se ha realizado para atender la demanda punta prevista durante la vida útil estimada de los servicios de transporte metropolitano que operarán desde esta terminal. Adicionalmente, se incluye también una previsión de oferta para que la estación disponga de capacidad para que operen autobuses de otro tipo de servicios, principalmente de transporte discrecional con origen o destino fuera de la zona metropolitana de Málaga.

## 2.- VALIDACIÓN DEL DISEÑO DEL ESTUDIO FUNCIONAL

A continuación se enumeran los condicionantes que han marcado la elaboración del Diseño Funcional de la Estación Subterránea de Autobuses de la Plaza de La Marina:

- Ajuste de los Límites de la Parcela de Estudio, marcada por el Parking Central o las futuras prolongaciones de Metro y Cercanías por el Norte, el Soterramiento del Eje Litoral (con sentidos superpuestos) por el Sur, las Edificaciones del Soho por el Oeste, y las Especies Protegidas del Parque por el Este.
- Zona de Protección Arqueológica, la cual es necesario respetar y potenciar, tal y como se hizo en su momento con la Construcción del Parking Central.
- Definición de la Tipología de Vehículos que accederán a la Estación, identificando el autobús rígido de 3 Ejes, con longitud de 15 m, como aquel vehículo tipo de diseño, por ser el autobús que precisa unas condiciones de maniobrabilidad más restrictivas.
- Criterios de Diseño, para Accesos y Zonas de Circulación Interior de Autobuses, para Zona de Operación con Viajeros (Dársenas y Andenes), para Zonas de Viajeros, y para Áreas de Servicio a Flota de Autobuses de Empresas Operadoras.
- Necesidades Funcionales, que definan los espacios que se requieren para la óptima operativa de la Estación, desde el punto de vista de los viajeros, trabajadores, conductores, autobuses,... De esta forma, se requiere proyectar, al menos, los siguientes usos:
  - Usos recreativos (cafetería, locales comerciales,...).
  - Usos de operativa de autobuses (taquillas, oficinas, punto de información,...).
  - Zonas de Control (Centro de Control, Policía,...).

- Conexión con el Aparcamiento Central resultante tras el Intercambiador y previsión de futura conexión con Ferrocarril de Cercanías y Metro.
- Zonas para los Autobuses (dársenas, zonas de maniobra,...).
- Otros: Aseos, ascensores, zona de instalaciones/almacén...
- Espacios para los conductores de autobús (aseos, salas de estancia,...).
- Rampas y Accesos Motorizados.
- Acceso Peatonal Exterior.

En el Estudio de Demanda de Transporte en Relación con el Desarrollo de las Nuevas Estaciones de Autobús se concluyó que para la nueva estación subterránea de La Marina era necesario diseñar, al menos, un total de 21 dársenas para cubrir la demanda de los días puntas del año.

No obstante lo anterior, se debe proyectar el máximo número de dársenas posibles para tener la posibilidad de acoger otra tipología de líneas como discrecionales o nuevos metropolitanos que puedan surgir en el futuro.

Igualmente, y tomando como base el Estudio Funcional (2021) se ha realizado un nuevo estudio de alternativas, incluyendo las siguientes variantes, para finalmente tomar como solución más favorable a desarrollar la nominada como Alternativa-5, cuyas directrices generales también se incluyen a continuación:

- Variación de la ocupación en alzado.
- Variación de la ocupación en planta.
- Variación en la ordenación del tráfico interior de autobuses.
- Variación en la tipología de dársenas, con la inclusión de dársenas en "espina de pez" para operativa adicional no metropolitana.

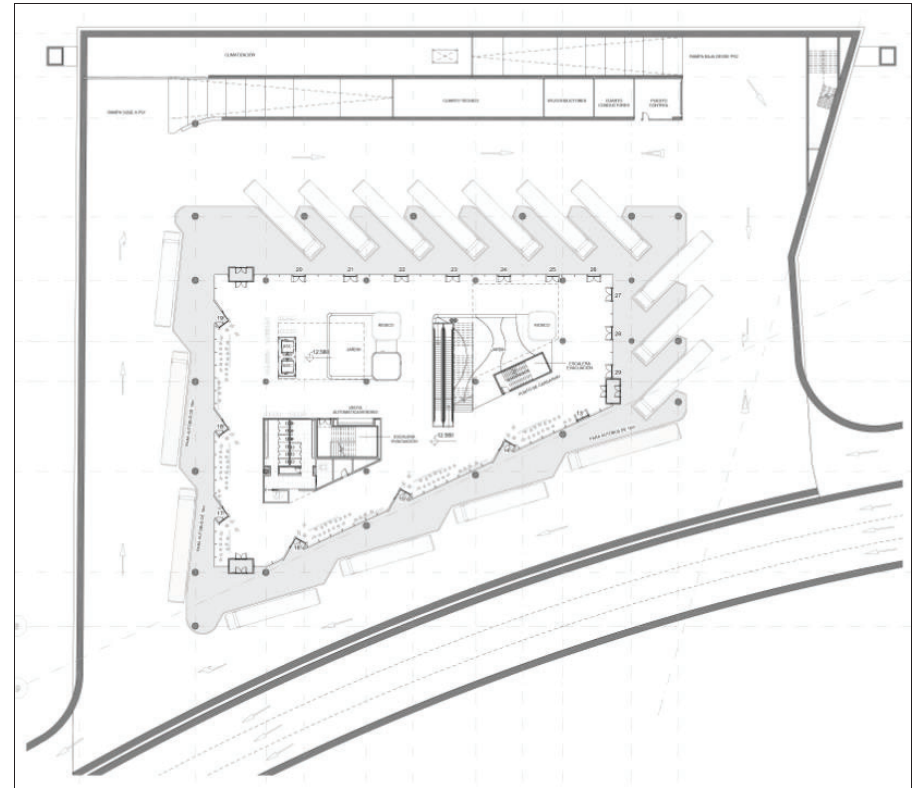


Tras un análisis detallado de las mismas, se propone la Alternativa-5 como solución más ventajosa, la cual queda caracterizada por las siguientes tablas e ilustraciones, y que es objeto de desarrollo de este Anteproyecto.

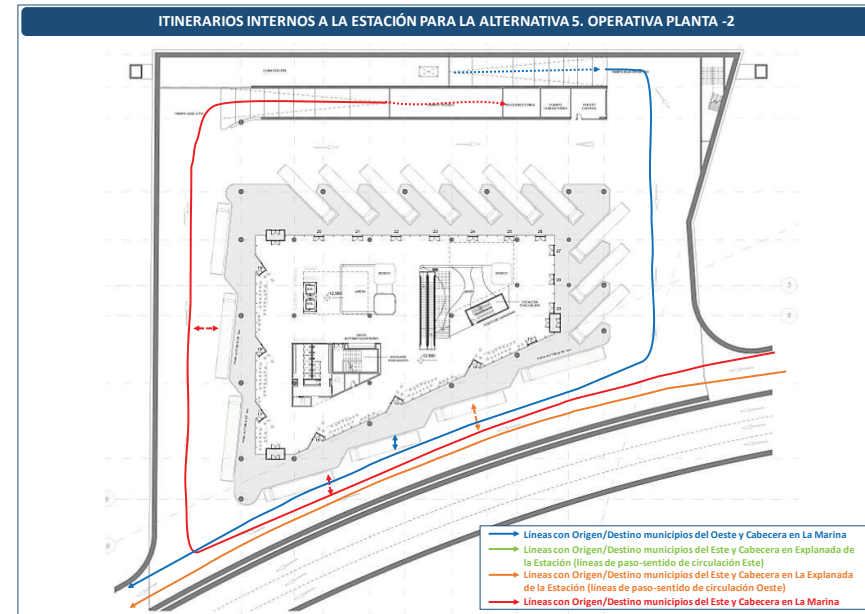
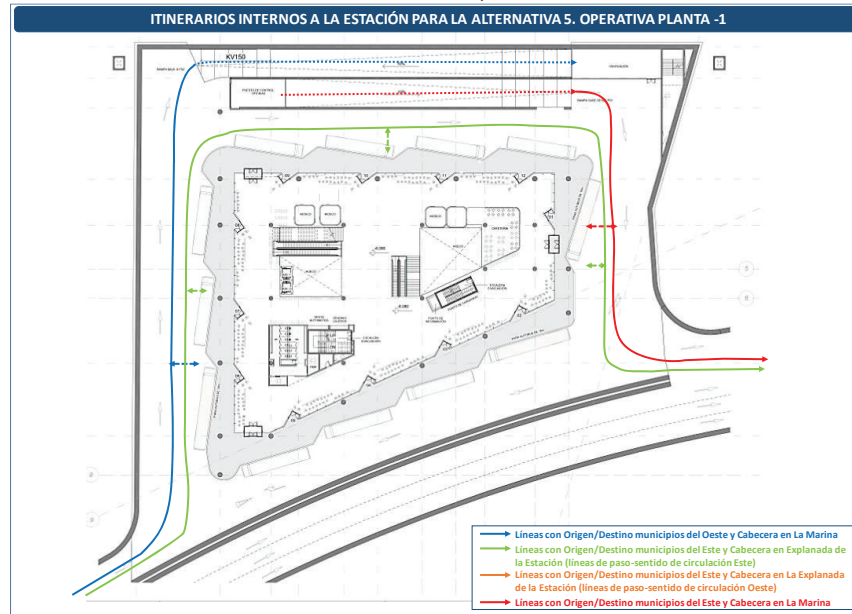
**Tabla 4:** Identificación de Dársenas en la Alternativa-5.

		DÁRSENAS OPERATIVA METROPOLITANA	PLAZAS DE REGULACIÓN / DISCRECIONALES			CAPACIDAD TOTAL
		BAHÍA / DIENTE DE SIERRA	DÁRSENAS ESPINA DE PEZ	APARCAMIENTOS DE REGULACIÓN	TOTAL REGULACIÓN / DISCRECIONAL	
5. ALTERNATIVA CON OPTIMIZACIÓN DE DÁRSENAS (INCLUSIÓN DE TIPOLOGÍA EN "ESPINA DE PEZ") E ITINERARIOS DE PASO OESTE-ESTE POR EL NORTE	NIVEL -1	12	0	0	0	12
	NIVEL -2	7	10	0	10	17
	NIVEL -3					
	<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>29</b>

**Ilustración 5:** Propuesta Alternativa-5: A la izquierda, la Planta -1; a la derecha, la Planta -2.



**Ilustración 6: Itinerarios Internos en la Alternativa-5: A la izquierda, la Planta -1; a la derecha, la Planta -2.**



**Tabla 7: Fortalezas y Debilidades de la Alternativa-5.**

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS PARA LA VALIDACIÓN DEL ESTUDIO FUNCIONAL	FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p><b>5. VARIANTE ESTUDIO FUNCIONAL, CON OPTIMIZACIÓN DE DÁRSENAS (INCLUSIÓN DE TIPOLOGÍA EN "ESPIÑA DE PEZ") E ITINERARIOS DE PASO OESTE-ESTE POR EL NORTE.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevado Número de Dársenas (29).</li> <li>• Capacidad para albergar transporte discrecional o nuevas líneas en el futuro.</li> <li>• Las Plazas de Regulación previstas en Dársenas en Espina de Pez pueden ser utilizadas para Transporte Discrecional.</li> <li>• Existencia de Dársenas en Espina de Pez permite una optimización de espacios.</li> <li>• Se garantiza la operativa metropolitana en la oferta destinada a dársenas en bahía/diente de sierra.</li> <li>• Sin incidencia con las Especies Protegidas del Parque.</li> <li>• Se optimiza itinerario para las Paradas de Paso Oeste-Este.</li> <li>• Se proyectan hasta 6 Dársenas para Autobuses Articulados de 18 m.</li> </ul>	

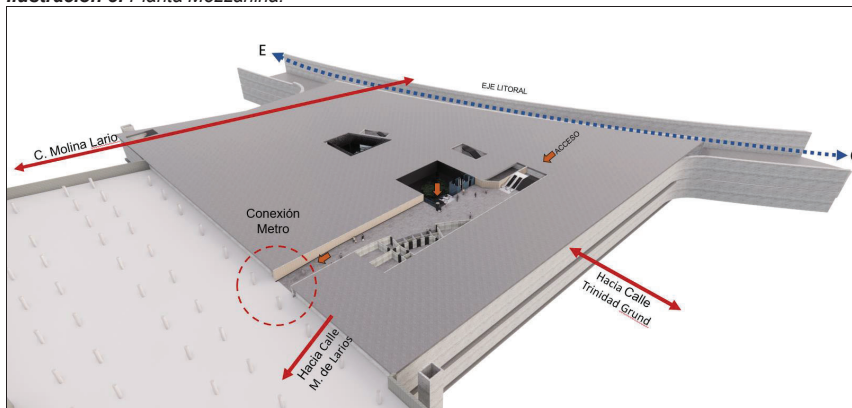
### 3.- ARQUITECTURA DE INTERIORES

El edificio, que tendrá una superficie construida de 22.200 m<sup>2</sup>, se desarrolla en tres plantas bajo rasante cuyo acceso peatonal se ubica en superficie en el lado suroeste de la plaza. En superficie únicamente se plantea el volumen de acceso peatonal a la estación, el núcleo de ascensores y la huella de dos lucernarios pisables evitando condicionar lo menos posible el proyecto que se ejecutará en la plaza posteriormente.

En el interior, la estación dispone de 29 dársenas, que se dividen en dos plantas y a las que los autobuses accederán por medio de la conexión directa con el futuro Eje Litoral. Se describen a continuación cada una de las plantas de la estación.

#### 3.1.- MEZZANINA

*Ilustración 8: Planta Mezzanina.*



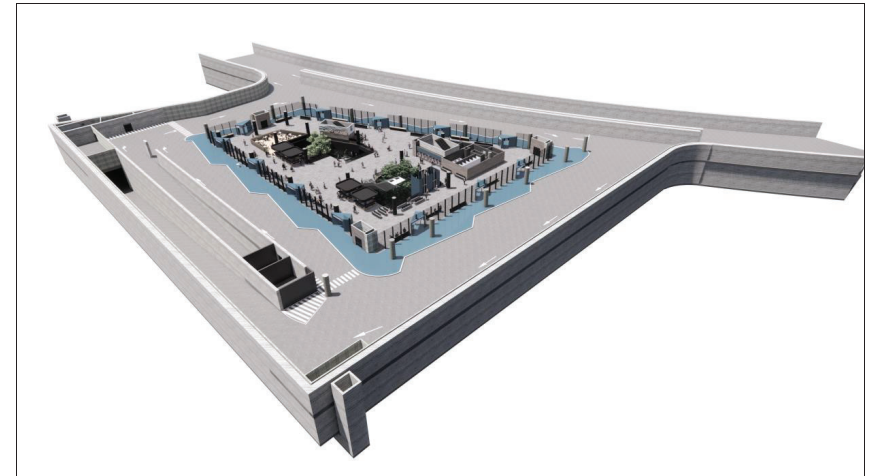
La planta de Mezzanina es la planta de acceso a la estación y de conexión directa con el futuro desarrollo del Metro o con el aparcamiento existente en la actualidad. Esta planta surge de la necesidad de crear un espacio conector que unificará el acceso de la estación con los futuros desarrollos que están previstos para complementar la infraestructura de transporte del centro de Málaga.

El acceso a la estación se hace por el suroeste mediante un núcleo de escaleras (una de obra y dos mecánicas) o haciendo uso de los dos ascensores en superficie para accesibilidad. El usuario identifica inmediatamente los recorridos que lo llevan fácilmente a su destino final, debido a la distribución propuesta en planta, que permite percibir visualmente todos los espacios proyectados desde que se baja por las escaleras principales.

A lo largo de un recorrido lineal el usuario encuentra las escaleras que lo llevan a los diferentes niveles de la estación y puede también acceder a los servicios de Taquillas que están dispuestos en este nivel. Además de esto, puede acceder directamente al metro por medio de un camino con una leve pendiente que conectará con este futuro proyecto. En este nivel también se encuentra una zona dispuesta para uso de la policía y espacios puntuales para instalaciones técnicas. La superficie construida en esta planta es de 1.000 m<sup>2</sup>.

#### 3.2.- PLANTA SÓTANO PS1

*Ilustración 9: Planta PS1 – 3D.*



La planta de Sótano 1 (PS1) de la estación está ubicada en la cota -6.20 tomando como referencia las cotas del trazado del proyecto del Eje Litoral, y es por este nivel por el que acceden los autobuses que vienen del Oeste de la ciudad. Esta planta se desarrolla en

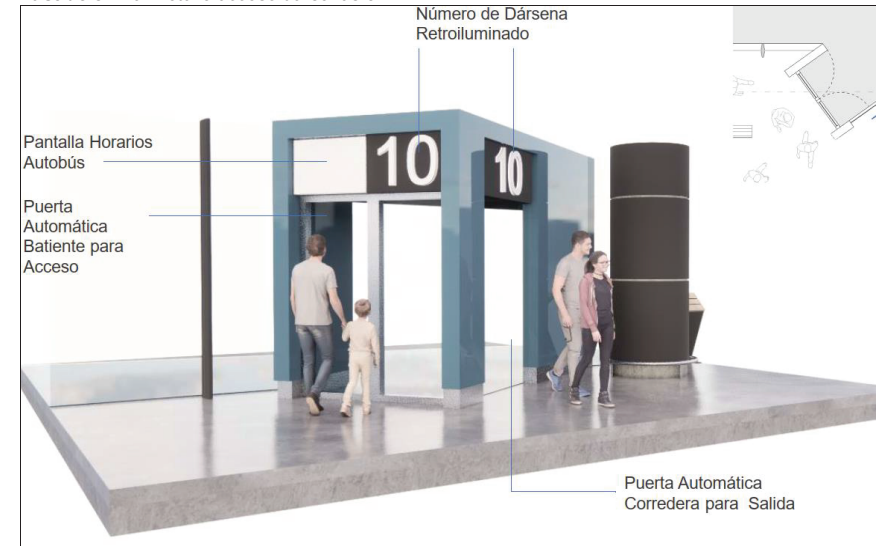
una superficie construida de 10.600 m<sup>2</sup>. El núcleo de escaleras principal proveniente del nivel de Mezzanina se desarrolla bajo uno de los lucernarios que busca aportar, no solo luz natural a la Estación, sino crear un espacio simbólico de triple altura a través de los huecos que conectan el sótano 1 y el sótano 2 (PS2). Una vez en el desembarco de las escaleras, se llega a un espacio diáfano que permite al usuario identificar de manera intuitiva los recorridos y los servicios que se plantean en este nivel.

Al igual que en el sótano 2, se aprecia la separación clara de las dos principales zonas que conforman la estación en sus dos niveles, la zona de dársenas y la zona de viajeros. La zona de dársenas, al igual que en el sótano 2, se encuentra separada del edificio de viajeros por un muro cortina que permite una conexión visual entre ambos espacios, y que a su vez, sirve de límite para los sectores de incendio previstos en el anteproyecto.

La zona de dársenas cuenta con 12 dársenas dispuestas en bahía o “diente de sierra”, cuyo acceso desde la zona de viajeros se ha desarrollado mediante un detalle específico, con el que se logra mejorar los flujos peatonales para lograr proyectar pasillos más amplios y funcionales. Este detalle permite que los viajeros se agrupen en el acceso de cada dársena, esperando ordenadamente gracias a los apoyos isquiáticos que los guían hacia el acceso a la misma. Además de esto, se prevén dos puertas, una de acceso y otra de salida en cada dársena, que se activan de manera automática cuando el autobús se encuentra en ella.

En esta planta se proyectan dos núcleos de escaleras de emergencia que conectan directamente con el exterior y sirven para la evacuación simultánea de toda la estación. La estación se plantea como una extensión del espacio público, y por ello, se busca priorizar los espacios abiertos con grandes alturas y evitando las barreras visuales para lograr una experiencia única de confort mientras se está dentro de ella. El enfoque general de la estación se diferencia de las estaciones convencionales, puesto que su diseño ha sido planteado con un criterio más vanguardista, que incluye elementos propios de otras infraestructuras de transporte como los aeropuertos.

**Ilustración 10: Detalle acceso dársenas 3D.**



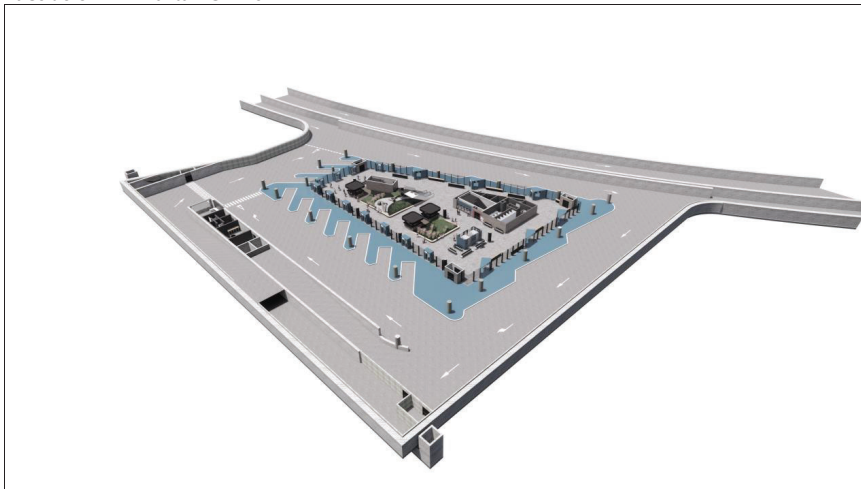
**Ilustración 11: Vista interior planta PS1.**



En la zona de dársenas también se encuentran las dos rampas para autobuses que se desarrollan en 80 m con una pendiente máxima del 10%. Las dos rampas funcionan en un sentido único de circulación, la rampa ubicada en la zona norte al límite de la parcela es únicamente de bajada hacia el nivel PS2, y la otra sólo de subida desde el nivel PS2 al PS1. Bajo estas rampas, ubicado en la parte norte de la estación, se plantea un cuarto de control con visual de los autobuses que acceden y bajan hacia la planta PS2, y junto a este, la escalera de emergencia que conduce directamente a superficie desde la zona de dársenas.

### 3.3.- PLANTA SÓTANO PS2

*Ilustración 12: Planta PS2 – 3D.*



La planta de sótano 2 de la estación está ubicada en la cota -12.70 tomando como referencia las cotas del trazado del proyecto del Eje Litoral. A este nivel entran los autobuses que llegan desde del Este de la ciudad. Esta planta, al igual que la planta PS1, se desarrolla en una superficie construida de 10.600 m<sup>2</sup>. Para acceder a esta planta se plantea otro núcleo de escaleras mecánicas y de obra, cuyo desarrollo, en este caso, se hace bajo la luz del segundo lucernario de la Estación.

Al igual que la planta PS1, en este nivel se encuentran dos grandes espacios diferenciados, el de dársenas y el de viajeros. En la zona de dársenas, este nivel cuenta con 17 dársenas, 7 dispuestas en bahía o “diente de sierra” y 10 en espina de pez. El acceso a las dársenas funciona igual que en la planta PS1, con excepción de las dársenas de espina de pez cuyo uso está previsto para regulación y servicios discrecionales donde el flujo de pasajeros no es tan regular, por lo que el acceso y la salida se llevan a cabo por una misma puerta.

La zona de viajeros en este caso se plantea como la continuación de la PS1, lo que se consigue mediante la conexión creada por los huecos y los dos grandes jardines que aparecen en esta planta bajo los lucernarios, que hacen que la estación se llene de calidez y de personalidad propia. Estos jardines son como pequeñas islas con vegetación que flexibilizan el espacio interior de la estación generando zonas de espera más tranquilas y amables con los usuarios.

*Ilustración 13: Jardines en PS2-Oeste.*



La imagen propuesta a nivel de anteproyecto se concibe con el uso de acabados con altas calidades para alcanzar la imagen vanguardista que se persigue.

#### **4.- CRITERIOS DE DISEÑO – SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

El proyecto de la estación por estar bajo rasante tiene ciertos condicionantes especiales para la sectorización y para su compartimentación. Es por esto por lo que todos los núcleos de comunicación y demás cerramientos en el proyecto tendrán que cumplir con resistencias mínimas de EI120 (puertas EI2 60-C5) en todas las plantas.

Según la propuesta arquitectónica se plantean tres grandes sectores. El Sector 01 es el conjunto de las zonas interiores o de viajeros en planta de Mezzanina, PS1 y PS2, que por temas funcionales y al estar unidas por los huecos en planta PS1 y por las escaleras mecánicas forman un solo sector de incendio. El área de este primer gran sector en principio no supera los 5.000 m<sup>2</sup>, que de manera prescriptiva es lo que permite el Código Técnico de la Edificación (CTE) cuando se cuenta con una instalación automática de extinción (rociadores).

El Sector 02 se corresponde con la zona de dársenas de la planta PS1, el cual se conecta con el Sector 01 a través de los vestíbulos de independencia, que a su vez cuentan como salida de planta en caso de evacuación. Este sector también cuenta con un sistema de extinción automática (rociadores automáticos), además de la instalación de control de humos que cumple con la exigencia del CTE. En esta planta PS1 también se tienen dispuestos locales de riesgo especial (riesgo bajo) que de acuerdo con el CTE no se deben considerar como sectores de incendio, y por ello, también se deben excluir del cómputo de la superficie del Sector 02.

El Sector 03 se corresponde con la zona de dársenas de la planta PS2, que tendrá las mismas características ya descritas en el apartado anterior para el Sector 02. Será obligación del autor de las siguientes etapas revisarlos y ajustarlos de acuerdo con los cambios de distribución de los diseños de arquitectura y de las instalaciones para que se cumpla con los requerimientos de evacuación y protección de acuerdo con el CTE.

El cálculo de la ocupación para el anteproyecto se ha hecho de acuerdo con los requerimientos de la tabla 2.1 del CTE - DB SI. La ocupación total de cada planta considerando sus usos y superficies es la siguiente:

- Planta Mezzanina 64 pax,
- Planta PS1: 636 pax
- Planta PS2: 496 pax.

El proyecto cuenta con 3 escaleras de evacuación en las plantas PS1 y PS2, y con una en la planta de Mezzanina que conduce directamente al exterior. Los recorridos de evacuación hacia estas salidas de planta no superan los 62.5m, que es el límite permitido teniendo en cuenta que el proyecto contará con un sistema de extinción automática. Los recorridos de evacuación ascendentes superan los 6 m por lo que las tres escaleras de evacuación deben cumplir por lo menos con los requerimientos para escaleras protegidas de acuerdo con el CTE – DB SI.

Cabe mencionar que, en este tipo de proyectos, dada su complejidad, lo más usual es optar por la realización de un estudio prestacional en fase de proyecto constructivo. Este estudio se realiza en base a normas estatales, comunitarias, internacionales, simulaciones y otros medios para justificar y validar totalmente la evacuación en caso de emergencia. Estos estudios son recomendables, puesto que prescriptivamente resulta muy complicado cumplir con todas las exigencias del CTE, que por ejemplo en este caso no permite el uso del núcleo principal de escaleras y las mecánicas por tratarse de una evacuación ascendente, y por no cumplir con las condiciones de las escaleras protegidas o especialmente protegidas. Sin embargo, con el estudio prestacional estas escaleras con las que los usuarios están más familiarizados podrían utilizarse y mejoraría aún más la estrategia de evacuación.

Se recomienda el desarrollo de este estudio prestacional en las siguientes etapas y que se entregue junto al proyecto constructivo, para justificar todo aquello que no cumpla con el CTE y así garantizar la estrategia de evacuación de pasajeros óptima, sin que esto genere grandes cambios en el planteamiento arquitectónico.

## **5.- DISEÑO EN SUPERFICIE**

El diseño en superficie de la Estación es uno de los condicionantes principales del Anteproyecto, teniendo en cuenta que el desarrollo de la Plaza de La Marina será parte de un proyecto arquitectónico posterior, por lo que únicamente se contempla una ordenación sencilla en la redacción del presente Anteproyecto.

Considerando lo anterior, se ha realizado un estudio de alternativas para dar solución a la ubicación del acceso peatonal a la estación, situándose el emplazamiento elegido en el suroeste de la Plaza, teniendo su acceso por el Sur. Esta opción se considera la que menor impacto genera en superficie, además de que une la estación con el nuevo desarrollo peatonal sobre el Eje Litoral. El acceso está formado por un volumen discreto que busca ocupar lo mínimo en superficie, por lo cual únicamente cubre dos tercios de la superficie total de las escaleras.

El hecho de tener una planta intermedia de mezzanina, no solo sirve de conector de las infraestructuras de transporte, sino que además ayuda a flexibilizar la ubicación del acceso sin generar cambios significativos en la distribución del resto de la estación.

Se han propuesto dos lucernarios pisables, que en principio están pensados en un plano horizontal y que no sobresalen en superficie para no afectar la continuidad de los recorridos peatonales en superficie. No menos importantes son los núcleos de los ascensores y los desembarcos de las escaleras de emergencia.

Por otra parte, se deben tener en cuenta las soluciones para cubrir los conductos para la extracción de humos cuyas dimensiones tienen cierta importancia y que de no ser tenidos en cuenta podrían resultar en dos elementos que afecten la permeabilidad urbana que se busca en el diseño de la superficie de la plaza. Se han planteado dos volúmenes básicos en la zona norte, ubicación óptima para su conexión a los cuartos técnicos previstos, pero podrá adoptarse alguna solución alternativa en posteriores etapas en función del desarrollo arquitectónico de la plaza.

## 6.- ESTUDIO ESTRUCTURAL

Uno de los factores fundamentales que tiene gran influencia sobre la solución estructural son los condicionantes geotécnicos de la zona. Según la información recopilada, en los primeros metros, hasta una cota aproximada de -5,00 m, se encuentran rellenos antrópicos modernos y materiales cuaternarios marinos. Desde dicha cota hasta la -9,00 m aflora la roca alterada (filitas y grauwacas con grado de meteorización IV-V), mientras que a partir de la cota -9,00 m se encuentra la roca sana poco alterada (filitas, grauwacas y calizas con grado de meteorización II-III). No obstante, se ha planteado una campaña geotécnica adicional que confirmará con mayor precisión las formaciones geológico-geotécnicas bajo la plaza.

Este hecho influye en la elección del sistema de contención de la excavación para la construcción de la estación. Se ha hecho una comparativa entre dos alternativas: muro pantalla de hormigón armado y pantalla de pilotes de hormigón armado secantes. De dicha comparativa se concluye que el muro pantalla es la solución más ventajosa por su mayor impermeabilización del paramento, por el rendimiento de la excavación, por una menor desviación vertical del muro y por la reducción en las vibraciones producidas. No obstante, por las características del terreno no puede realizarse la excavación con cuchara bivalva, sino que ha de ser mediante hidrofresa, capaz de disgregar los materiales de mayor dureza. Se propone un muro pantalla de ancho 1,00 m y con un empotramiento de 5,50 m bajo el nivel de la solera.

Aunque a priori, a tenor de las investigaciones geotécnicas recopiladas, el fondo de la excavación se encuentra en roca sana, debe prestarse especial atención a la posible aparición local de zonas con suelos, en lugar de roca, en el pie de la pantalla. En dichos casos, deben considerarse en el diseño en fase de proyecto constructivo los diferentes problemas que pueden producirse: fenómeno de sifonamiento, rotura del pie del fondo de la pantalla, problemas de filtraciones, posibles alteraciones en los acuíferos debidas a la modificación del nivel freático y posibles problemas de flotabilidad que obliguen localmente a adoptar medidas correctoras adicionales, como puede ser el anclaje en roca de la losa de fondo mediante micropilotes.

La solución estructural de la estación se adecúa a los requisitos arquitectónicos del diseño, que persigue conseguir espacios amplios y diáfanos con grandes luces, que aporten una sensación de amplitud. En ese sentido, se plantean luces máximas de entre 17 y 19 m en la zona de circulación de autobuses, y luces de entre 12 m y 15 m en las zonas de vestíbulo y de espera dentro de la estación.

La posición de los pilares y del resto de elementos de apoyo se encuentra fuertemente condicionada por el estudio pormenorizado de maniobrabilidad y de giros de autobuses. Además, los núcleos de comunicación interiores y las aperturas en los forjadas impuestas por los lucernarios influyen en la solución estructural propuesta.

El esquema estructural plantea salvar las grandes luces en la zona de circulación de autobuses mediante un forjado de vigas que se apoyan en un pórtico perimetral en torno a la zona central del vestíbulo y en el muro pantalla, a excepción de la zona de rampas. En dicha zona, las vigas apoyarán en el pórtico y en el muro estructural de las rampas, que sirve para delimitarlas. El pórtico será de hormigón armado siendo necesario postensar su dintel (bien in-situ, o bien utilizando un dintel prefabricado pretensado), debido a las luces y a las cargas que le transmiten las vigas. Para cubrir las zonas de las esquinas sin utilizar pilares adicionales, se propone el uso de vigas transversales secundarias que se apoyen en las vigas longitudinales principales en un extremo, y en el muro pantalla, en el otro.

Se propone adoptar una solución de vigas metálicas y losa de hormigón armado con un canto total de 80 cm, puesto que permite resolver de forma sencilla la zona de las esquinas mediante vigas metálicas secundarias que apoyan sobre las vigas principales de borde.

La zona central del vestíbulo, delimitada perimetralmente por el pórtico de hormigón, se plantea mediante una estructura prefabricada de hormigón que permita una rápida ejecución y puesta en obra. Para la estructura prefabricada de hormigón se propone una solución a base de placas alveolares pretensadas de 40 cm de canto, y losa de hormigón armado ejecutada in-situ de 20 cm de canto. Las placas alveolares apoyan sobre vigas jácena prefabricadas, que forman una retícula, uniendo los pilares.



La estructura portante horizontal en las rampas y en la esquina noreste (junto a la salida de evacuación), así como en los accesos a la estación desde el Eje Litoral, se resuelve mediante una losa de hormigón armado in-situ de canto 50 cm para adaptarse más fácilmente a la complejidad de la geometría.

Los pilares serán circulares de hormigón armado con diámetros que varían entre 0,80 m y 1,00 m en la planta PS1, y entre 1,00 m y 1,20 m en la planta PS2, que deberán tener una resistencia característica a compresión mínima de 40 N/mm<sup>2</sup> (HA-40).

Para la solera se propone una losa de hormigón armado de 30 cm de espesor sobre un enchchado de grava de 30 cm de espesor, que pueda drenar la presencia puntual de agua si existiera alguna filtración.

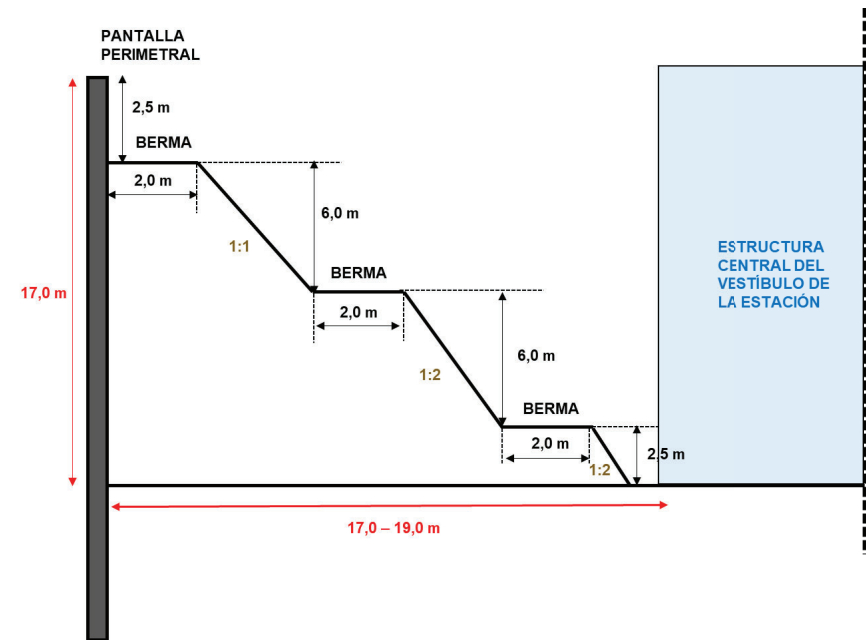
Se ha realizado un análisis de la solución más eficiente para la cimentación de los pilares, tanto mediante cimentación directa, como mediante pilas-pilote y encepados de varios pilotes. Se elige la solución de cimentación directa, con zapatas de dimensiones 7 m x 7 m x 1,5 m para los pilares del pórtico exterior al vestíbulo, y de dimensiones 5,6 m x 5,6 m x 1,2 m para los pilares interiores.

Todas las estructuras proyectadas para la estación deberán tener una resistencia al fuego R120, al tratarse de estructuras en plantas de sótano de sectores de incendio de uso Pública Concurrencia según el CTE DB-SI.

En cuanto al proceso constructivo, se plantea la ejecución de la estructura de la estación mediante la excavación de bermas perimetrales, dejando la zona central libre para la excavación y construcción del esqueleto de la estructura en dicha zona.

Se proponen taludes entre bermas con inclinaciones 1H:1V para la excavación en suelos, y pendientes más verticales una vez que aflore el sustrato rocoso (1H:2V). Con las dimensiones propuestas, se consigue llegar a la cota del fondo de excavación dejando el esqueleto central, delimitado perimetralmente por los pórticos de hormigón, libre para su ejecución a cielo abierto. A continuación se incluye un esquema de la solución planteada:

**Ilustración 14:** Sección tipo de esquema de proceso constructivo.



Una vez ejecutada la parte central de la estructura, se procederá a la excavación de las bermas, utilizando las vigas del forjado mixto en el perímetro como apuntalamiento horizontal de la pantalla perimetral. Esto permitirá ir haciendo la excavación y el arriostramiento correspondiente por zonas. Las vigas metálicas utilizadas para tal fin apoyarán en el dintel de hormigón armado de la zona central y en el muro pantalla, en el otro extremo.

Para esta fase de ejecución sí se propone realizar la construcción del resto de zonas desde la parte superior hacia la inferior, utilizando las vigas de los forjados como apuntalamiento a medida que se excavan las bermas. Por tanto, una vez ejecutado el forjado de cubierta, se podría permitir el uso parcial en superficie de la plaza. Con este procedimiento se intenta agilizar la puesta en obra y permitir el uso de la plaza lo antes posible.

## 7.- INSTALACIONES

### 7.1.- CONTRAINCENDIOS. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN

Para la extinción manual, el edificio debe contar con extintores portátiles a una distancia máxima en cada planta de 15 m, desde todo origen de evacuación. Asimismo, se deben disponer extintores en las zonas de riesgo especial (cuartos de instalaciones). Se deben disponer bocas de incendio equipadas (BIES) a una distancia máxima de 5 m de las salidas del sector. Además, se debe cubrir la superficie total de cada sector por al menos una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m. Por último, el edificio debe disponer de dos hidrantes exteriores.

En cuanto a la extinción automática, se dispone en todas las plantas de una instalación de rociadores automáticos. Para cubrir las necesidades de abastecimiento de agua en caso de incendio de la estación, será necesaria una acometida de agua para incendios independiente. Para ello, se debe instalar un contador específico, además de un grupo de presión y un aljibe de acumulación, a construir in situ con una capacidad aproximada de 100 m<sup>3</sup>.

Se debe instalar un sistema de detección de incendio, al ser su superficie construida superior a 1.000 m<sup>2</sup>. Este sistema estará compuesto por detectores, pulsadores y sirenas de alarma.

### 7.2.- CONTRAINCENDIOS. CONTROL DE HUMO

Para el control de humos de incendio, la estación debe disponer de ventiladores de desenfumage diseñados para la evacuación de humos en caso de incendio. Los ventiladores se activarán a través de la señal del sistema de detección de incendio.

La estrategia de ventilación, tanto en dársenas como en el edificio de viajeros se basa, de forma general, en la puesta en marcha de los ventiladores en modo de extracción, en el depósito más cercano a donde se dé la alarma por el sistema de detección de incendios y en modo impulsión de los ventiladores más alejados al foco de incendio.

Para ello, es preciso disponer de diversos depósitos, para confinar el humo producido por un incendio, para su posterior circulación hacia el exterior. Estos depósitos se llevan a cabo descolgando cortinas textiles fijas, preparadas para tal fin. Para permitir el funcionamiento en impulsión o extracción, en función de dónde se detecte el incendio, se deben instalar ventiladores reversibles.

### 7.3.- VENTILACIÓN

Conforme al Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), es necesario que el edificio de viajeros cuente con un sistema que permita mantener la calidad del aire interior en condiciones salubres para los ocupantes. Para el uso de la estación, la normativa fija en IDA 3, el nivel de calidad de aire interior. No obstante, teniendo en cuenta las consideraciones de otras normativas de eficiencia energética y los borradores de la futura modificación del RITE, se ha considerado aportar al interior un caudal de 13 l/s por ocupante, lo que corresponde a un nivel de calidad de aire interior superior (IDA 2).

Los elementos que componen el sistema de ventilación estarán activos durante todo el día y entrarán en funcionamiento, a mayor o menor carga, según sean las condiciones interiores recogidas por los elementos de campo (contaminantes, humedad y temperatura).

Dada la tipología del edificio y las limitaciones de toma de aire exterior, en el edificio de viajeros se propone llevar a cabo un aporte de aire primario a través de unidades de tratamiento de aire (UTA), que reciben el aire del exterior a mediante pozos canadienses, de manera que cuando llegue al equipo, el aire ya estará atemperado y tratado, con el consecuente ahorro energético en las baterías de las UTAs.

Las unidades de tratamiento de aire se ubicarán en el cuarto de climatización dispuesto para tal fin, en la planta PS2. En este cuarto se ubicarán igualmente las bombas de calor geotérmicas y la instalación hidráulica asociada a ambos sistemas.

Las conducciones de los pozos canadienses se construirán en hormigón impermeabilizados al exterior. A pesar de disponer el correspondiente filtrado a nivel de UTA, se incluirá un filtrado previo en a la entrada para mitigar la posible presencia de radón.

En las dársenas, el aporte de aire exterior se lleva a cabo por medio de la red de conductos y ventiladores prevista para el sistema de extracción de humo, al proyectarse ventiladores reversibles.

Para poder controlar el funcionamiento de los sistemas de ventilación, se propone la instalación de sondas de CO<sub>2</sub> en el edificio de viajeros y un sistema de control por sondas de calidad de aire para el espacio de dársenas.

#### 7.4.- CLIMATIZACIÓN

Debe llevarse a cabo una climatización de los espacios interiores, dispuestos en el edificio de viajeros, tales como vestíbulos de tránsito de pasajeros, zonas de descanso, espacios adyacentes a locales comerciales, cafetería, etc. Para las condiciones climáticas de la ciudad de Málaga, con la ocupación de la estación según CTE y con las características supuestas para los cerramientos se obtienen unas necesidades del orden de 70 W/m<sup>2</sup> en refrigeración y de unos 43 W/m<sup>2</sup> en calefacción.

Dadas las necesidades de obra civil para la construcción de la estación totalmente soterrada y la falta de comunicación con el espacio exterior, se considera lo más razonable la producción de agua para climatización a partir de bombas de calor geotérmicas, a instalar en el cuarto de climatización de la planta PS2.

Para aquellos recintos, con un perfil de uso diferente, recintos de menor tamaño y con cargas puntuales elevadas tales como los cuartos para conductores en sótano y la zona de taquillas y oficina en mezzanina, se plantea un sistema de climatización aire-aire, empleado como generador equipos compactos de expansión directa a ubicar en el interior de la dársena, aprovechando el gran volumen de estos espacios. Se emplearán como unidades interiores Split o cassette.

Para cubrir la demanda base se han previsto dos bombas de calor geotérmicas, con una capacidad nominal de 182 y 218,2 kW en refrigeración y calefacción, respectivamente, cada una. La instalación de dos equipos y la capacidad mínima de entrega del 25% que cada una de ellas dispone, permite acomodar la generación a las necesidades de cada momento. Estos equipos se ubican junto a las unidades de tratamiento de aire.

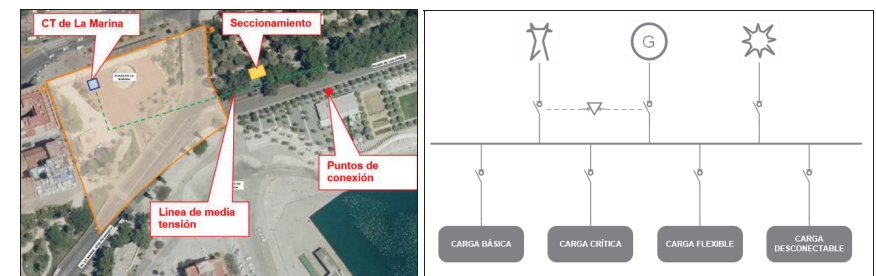
Para los sondeos de captación, se ha tenido en cuenta una profundidad de 150 ml y una capacidad por sondeo de 7,5 kW, por lo que se estima que son necesarios un total de 60 sondeos. Para evitar el agotamiento de los pozos, es recomendable separar los sondeos de manera que cada uno de ellos disponga de 50 m<sup>2</sup>. Para la potencia requerida, será necesario entonces un campo de 60x50=3.000 m<sup>2</sup>.

Se propone como solución de climatización base el uso de suelo radiante/refrescante. En términos de refrigeración el edificio demanda más carga que la que puede ofrecer la solución de suelo refrescante por si sola, por lo que hay que buscar una fuente adicional complementaria de emisión de frío. Aprovechando la instalación de unidades de tratamiento de aire para el aporte de aire de renovación, se dotará de potencia suficiente a las baterías para cubrir esa diferencia de demanda. En ambos casos, tanto el suelo como las baterías de las UTAs quedarán alimentados en primario desde el sistema de bombas de calor geotérmicas.

#### 7.5.- ENERGÍA ELÉCTRICA

El suministro eléctrico de la estación de autobuses se resuelve mediante una conexión a la red existente en el acerado sur del Paseo de Los Curas a nivel de media tensión de 20 kV, haciendo necesario la previsión de un espacio para un centro de transformación para satisfacer las necesidades de la nueva infraestructura proyectada, estimadas en 1.218 kW.

**Ilustración 15:** Croquis con la solución propuesta para el suministro eléctrico desde el punto de conexión hasta el centro de transformación de abonado, acompañada del esquema de la configuración propuesta para la instalación eléctrica.



Se ha optado por prever un centro de transformación de abonado ubicado en el primer sótano de la estación, equipado con tres transformadores secos de 800 kVA de potencia cada uno acompañados de la conveniente ventilación necesaria. Esta solución requiere que la entrega de fluido eléctrico sea a través de un centro de seccionamiento con compartimentos tanto para compañía como para abonado, además de incluir funciones de volcado de energía a través de una planta fotovoltaica y de centro de transformación de compañía para cubrir suministros eventuales de la zona.

Al tratarse de un edificio de pública concurrencia, la reglamentación vigente en materia de baja tensión, concretamente la ITC-BT-28 del REBT, establece la necesidad de disponer de un suministro de reserva, que tendrá el objeto de cubrir un servicio restringido de los elementos de funcionamiento indispensables de la instalación receptora, con una potencia mínima del 25% de la total contratada para el suministro normal, acorde al art. 10 del mencionado REBT. Esta función será desempeñada por un grupo electrógeno de 440 kVA en emergencia a nivel de baja tensión a 400 V, que se ubicará en una sala técnica específica.

El edificio contará además con generación propia de energía eléctrica a través de módulos fotovoltaicos, cuya ubicación y ordenación ha de ser integrada en el contexto de los espacios peatonales del Plan Málaga Litoral que, con ayuda de un sistema de gestión de energía que actuará sobre la topología de la red para conseguir un uso eficiente de los recursos energéticos del edificio.

La distribución de energía eléctrica hacia los diferentes puntos de consumo previstos se hará mediante cuadros y subcuadros de protección y mando, con la aparatamenta pertinente para las funciones de protección y maniobra (magnetotérmicos, diferenciales, guardamotores, contactores, etc.), incluyendo además funciones de gestión inteligente mediante el uso de inteligencia artificial.

En previsión de una evolución hacia una descarbonización paulatina del transporte de viajeros por carretera, la instalación eléctrica incluirá puntos de recarga para vehículos tipo autobús, con una potencia por punto de recarga doble de 150 kW, acompañados de una solución de gestión de cargas de vehículos eléctricos dentro de la disponibilidad de energía de la infraestructura del edificio.

## 7.6.- ILUMINACIÓN

Para satisfacer las necesidades de iluminación interior de la estación se proponen soluciones funcionales que permitan cumplir con los parámetros lumínicos de referencia y de eficiencia energética, además de conseguir una mejor integración dentro de las diferentes soluciones de acabado arquitectónico previstas en las diferentes zonas y estancias del proyecto.

*Ilustración 16: Ejemplos de soluciones propuestas en las diferentes zonas de la estación. De izquierda a derecha; lineales, downlights y campanas.*



Por ello, en función de la tipología de falso techo prevista, se han previsto soluciones basadas en modelos de luminarias lineales o luminarias tipo downlights dentro de la zona de viajeros, mientras que para la zona de dársenas y de circulación de vehículos, donde se dispone de alturas considerables sin previsión de falsos techos, se propone recurrir a soluciones de tipo campana estancia, siendo todos los modelos basados en tecnología LED.

La iluminación propuesta irá dotada de un sistema de control basado en la tecnología DALI, que permite una regulación de flujo luminoso y al mismo tiempo flexibilidad en futuras reformas. De este modo la regulación generalmente será progresiva e irá desde un 0% hasta un 100%, aprovechando al máximo la luz natural introducida por los lucernarios proyectados.

## 7.7.- SANEAMIENTO

Para el saneamiento de la estación, se ha previsto un sistema separativo, con una red para las aguas residuales procedentes de los aseos públicos y privados previstos dentro de la estación, además de los posibles puntos de descarga correspondientes a otros usos pendientes de desarrollo (cafetería, locales comerciales, etc.).

Además de la recogida de las aguas residuales, se prevé una red de recogida de las aguas procedentes del baldeo de las plantas de circulación de vehículos, que estará formada por un sistema de sumideros distribuidos por las dos plantas, estando los del sótano -1 conectados a colectores colgados y bajantes hacia la planta -2, mientras que en esta última los elementos de recogida de agua son directamente arquetas sumidero, que harán a la vez de elementos de registro sobre los colectores subterráneos a desarrollar por dicha planta.

Al tratarse de un edificio bajo rasante donde la totalidad de las aguas residuales y de baldeo son conducidas por gravedad hacia el sótano 2, se hace necesaria la previsión de un sistema de elevación de dichas aguas mediante un pozo de bombeo a ubicar en una sala específica en la esquina noroeste del edificio. Para ello se propone un pozo de bombeo de tipo prefabricado en polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de sección circular de 2 metros de diámetro y un volumen de acumulación de 4 m<sup>3</sup>, que irá equipado con dos bombas sumergibles trituradoras aptas para aguas residuales.

Con el objeto de evitar la aparición de volúmenes salientes en la superficie de la plaza de La Marina, evitando que estos condicionen su futuro diseño, se ha optado por prever la instalación de válvulas de aireación como medio de ventilación de las bajantes de saneamiento.

## 7.8.- ABASTECIMIENTO

El abastecimiento de agua potable para el conjunto del edificio se consigue a través de una acometida a la red pública de distribución de agua potable gestionada por EMASA, que se encuentra lo suficientemente mallada y con capacidad de caudal y presión suficientes para evitar prever instalaciones de almacenamiento y bombeo de agua potable en el interior del edificio, contribuyendo de esta manera a la optimización de la inversión, de los costes de explotación además de una mejor eficiencia energética en el edificio.

La instalación tendrá su origen en el contador de agua a colocar por la compañía, desde donde se desarrollará una red de alimentación principal a las diferentes plantas del edificio que se encargará de dar suministro a los aseos públicos y privados previstos dentro

de la estación, además de los posibles puntos de consumo de agua correspondientes a otros usos pendientes de desarrollo (cafetería, locales comerciales, etc.).

Para la generación de agua caliente sanitaria se propone el uso de sistemas aislados de aerotermia en forma de depósitos cilíndricos, equipados cada uno con una bomba de calor como medio de calentamiento de agua, consiguiendo de esta manera una mayor eficiencia respecto al uso del efecto Joule.

## **8.- ENERGÍA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**

### **8.1.- REDUCCIÓN DE LA DEMANDA**

En primer lugar, se debe trabajar en disponer una envolvente térmica que sea capaz de reducir la demanda pasiva del edificio. Por otro lado, se ha trabajado en disponer de sistemas que sean capaces de adaptarse a la demanda real en cada momento, a través de diversas medidas: fraccionamiento de equipos, reparto por zonas y usos, sistemas de uso individualizado para zonas con diferentes perfiles, elementos de regulación y control, etc.

Por último, las propuestas planteadas se han llevado a cabo teniendo en cuenta la inversión en equipos de altas prestaciones, con rendimientos por encima de lo requerido normativamente y que permitan la integración y comunicación a través de sistemas de control.

### **8.2.- SISTEMAS DE ALTA EFICIENCIA Y CONFORT**

Se propone usar geotermia con bomba de calor como principal elemento de producción térmica. Se dotará al edificio de dos bombas de calor geotérmicas, que si bien entre las dos pueden conseguir vencer la carga máxima total prevista, son capaces de ofrecer tan solo un 25% de su capacidad, lo que permite reducir su consumo eléctrico.

En cuanto a ventilación, se propone el uso de pozos canadienses. Esta forma de captación de aire atempera de manera natural el aire de aporte exterior, amortiguando las temperaturas extremas. El simple hecho del contacto de los pozos canadienses con un terreno a menor temperatura genera una disminución de la temperatura del interior del pozo por conducción térmica. Se puede considerar que el pozo proyectado asegura un descenso de 3°C durante todo el año.

Una vez adoptado un sistema de generación principal con agua y teniendo en cuenta el uso continuo de la estación a lo largo del día, se considera que la propuesta de suelo radiante/refrescante se ajusta a dicho perfil. Los sistemas autónomos proyectados para los pequeños recintos (cuartos, despachos, etc), si bien cuentan con un rendimiento peor que los sistemas agua-agua o agua-aire, se considera que proporcionan un ajuste más fino de

su uso y su regulación, que es otra manera de conducir a un menor gasto de energía primaria renovable.

Como medida de confort adicional, se ha previsto la instalación de cortinas de aire empotradas sobre las puertas de paso en cada dársena. Estas cortinas se activarán con la señal de la apertura de la puerta y generarán una corriente de aire que sirva de barrera, para que no exista transferencia térmica entre ambos espacios.

En cuanto a iluminación, se plantean sistemas LED de alta eficiencia (3-4 W/m<sup>2</sup>). Habría también sistemas de control de presencia, y atenuación de puntos de luz en función del aporte natural exterior a través de los lucernarios que plantea el proyecto.

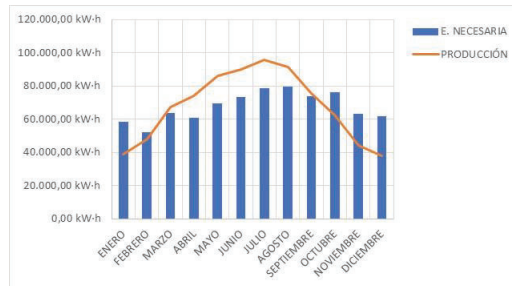
Además, el edificio dispondrá de un sistema de gestión centralizado, incluyendo la iluminación, que permitirá adaptarse a la ocupación y horarios de funcionamiento de la estación.

### **8.3.- GENERACIÓN IN SITU**

Con el objeto de obtener una calificación energética del edificio lo más alta posible, se ha predimensionado un sistema de generación de energía eléctrica a base de placas fotovoltaicas que, a pesar de contar con el hándicap inicial de requerir de un considerable espacio en superficie, ofrece la ventaja de poder ser integrado dentro de la ordenación urbana de los espacios peatonales del Plan Málaga Litoral, que a su vez será objeto de un proyecto específico.

La generación fotovoltaica tendrá por objeto absorber la totalidad de la demanda energética debida a los servicios considerados EPB por el CTE (calefacción, refrigeración, ventilación, control de humedad e iluminación) del edificio, cuya demanda ha sido estimada mediante un estudio específico de evolución.

**Ilustración 17:** Evolución mensual de la producción fotovoltaica y la demanda.



La extensión total del sistema de captación ha sido estimada en 1.820 m<sup>2</sup> considerando un módulo fotovoltaico medio de 550 Wp de 2 m<sup>2</sup>.

#### 8.4.- AGUA CALIENTE SANITARIA

Al no disponer de superficie de captación para la instalación de placas solares térmicas, para cubrir la contribución mínima de la demanda de agua caliente sanitaria establecida en la sección HE-4 del Documento Básico del Código Técnico de la Edificación, se ha optado por otras fuentes de energía renovables en forma de calor extraído del aire exterior a la envolvente térmica del edificio, el cual procede a su vez del calor del sol.

Este tipo de aprovechamiento de energía llamado aerotermia será empleado particularmente en el caso de la estación en forma de sistemas aislados constituidos por depósitos cilíndricos, equipados cada uno con una bomba de calor como medio de calentamiento de agua, consiguiendo de esta manera una mayor eficiencia respecto al uso del efecto Joule.

Esa agua caliente estará destinada a cubrir las necesidades tanto de los vestuarios como para los aseos de uso público.

#### 8.5.- RECUPERACIÓN DE AGUA

En lo que respecta al aprovechamiento de las aguas pluviales caídas en superficie, éstas se drenarán superficialmente hasta las rejillas de la red de pluviales e incorporación a la misma. No se reutilizarán, debido a los problemas que podría causar su almacenamiento en el interior del aparcamiento. Lo que sí está previsto es la captación de las aguas subterráneas filtradas para su reutilización, así como incorporación a la red de riego municipal y baldeo.

#### 8.6.- GESTIÓN ENERGÉTICA

Un sistema Building Management System (BMS) permite el control y supervisión centralizado de todos los elementos del edificio, facilita la rápida detección de las incidencias para un mantenimiento preventivo, proporciona información detallada del consumo de los diferentes subsistemas, lo cual contribuye a la eficiencia energética del edificio, entre otros.

El sistema que se propone será capaz de medir la energía consumida en los diferentes subsistemas, controlar la iluminación, y gestionar eficazmente la climatización y ventilación del edificio. Con los parámetros con los que se configure, los registros e históricos se pueden generar alarmas cuando se salga de rango algún parámetro, informes de gestión energética por sistemas, incluso gráficos de tendencia personalizables que permitan al usuario analizar cualquier desviación antes de que se produzca un fallo de equipo (mantenimiento predictivo).

## 9.- MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD

La Plaza de la Marina se sitúa junto al Centro Histórico, que es el principal foco de atracción de viajes de la Ciudad. El hecho de que este Área se erija como punto atractor se debe fundamentalmente a la existencia de Zonas Comerciales, Zonas de Ocio y Restauración, Espacios Culturales, Nodos de transporte, Zonas de Oficinas, Sedes Oficiales,...

En lo que se refiere a la movilidad peatonal, a nivel global, la ciudad de Málaga presenta elevados porcentajes de movimientos en este modo para viajes urbanos, favorecidos, entre otros factores, por el buen clima y su topografía. En este sentido, la peatonalización del Centro Histórico, ya extendida al Soho, y los desarrollos del Palmeral de las Sorpresas y Muelle 1 del Puerto de Málaga, colindantes con Plaza de la Marina, hacen del conjunto estudiado un entorno con claro predominio de la movilidad peatonal.

Y todo ello, además, con las enormes mejoras peatonales que supondrá el desarrollo del Plan Málaga Litoral, que prevé la peatonalización completa del Paseo de los Curas-Plaza La Marina, incluyendo la unión de esta Plaza con el Paseo del Parque, tras el soterramiento del Eje Litoral, lo que supone la creación de un gran entorno peatonal conexo (Plaza La Marina - Puerto - Parque), que pone de manifiesto la apuesta decidida por el fomento de medios de transporte sostenibles, generando un gran valor a esta zona céntrica de la ciudad, que actualmente ya es una de las más demandadas.

**Ilustración 18:** Conectividad e itinerarios peatonales del futuro Intercambiador de La Marina con su entorno directo.

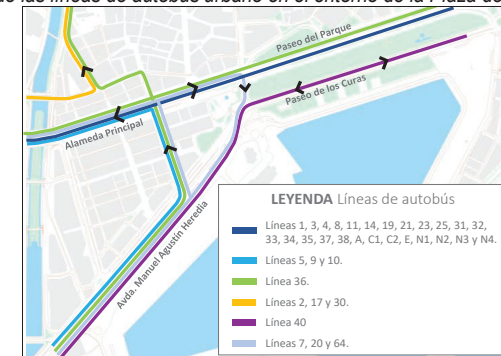


Analizando las diferentes empresas y organismos públicos que ofrecen cobertura de transporte público en el ámbito del futuro intercambiador, se pueden distinguir los siguientes modos principales:

- En cuanto al Transporte en Autobús Urbano, operado por la EMTSAM, destaca especialmente el Área Centro a nivel de atracción de viajes, ya que la gran mayoría de líneas de su red posee paradas de paso o cabecera en el entorno (Alameda Principal, Paseo del Parque), haciendo muy competitivos los viajes con origen o destino Centro por ser accesibles desde casi la totalidad de la ciudad sin necesidad de realizar trasbordos. A nivel generador, también destaca el Área Centro como zona donde sus residentes utilizan el transporte en autobús urbano más que el coche particular, motivado por la excelente oferta de transporte público y el déficit de aparcamientos para residentes. Esto redonda en que muchos de estos vecinos sean usuarios cautivos del autobús urbano.

En concreto, circulan por el entorno Plaza de la Marina un total de 37 líneas de autobús urbano, lo que supone una amplia mayoría de la oferta total en la ciudad. Esta abundante oferta disponible en el ámbito de la actuación facilitará una excelente intermodalidad con los distintos medios de transporte que se oferten en el intercambiador, posibilitando el origen-destino de prácticamente la totalidad de los viajes de la ciudad de Málaga con 1 sólo trasbordo, hecho este que no ocurriría en otras localizaciones, lo cual supondría una tara competitiva para la elección modal del transporte público.

**Ilustración 19:** Recorrido de las líneas de autobús urbano en el entorno de la Plaza de la Marina.





- En lo referente al Transporte Autobús Interurbano, se extraen conclusiones similares sobre atracción de viajes por la existencia, en este caso, de la Subestación de Muelle Heredia.
- Respecto a la Red Metro de Málaga, actualmente están en funcionamiento las Líneas 1 y 2 (Andalucía Tech y Palacio de Deportes, respectivamente) hasta el Perchel, con previsión de prolongación hasta Atarazanas (3º Trimestre del 2022) y con ampliación de nueva Línea hasta el Hospital Civil.

Respecto a la posible prolongación de la Red de Metro hacia el Este, actualmente no hay previsiones, al menos a corto-medio plazo, de su expansión, pese a que años atrás, con otros programas de expansión, se llegó a realizar el Proyecto de Construcción de la Infraestructura y Urbanización de las Líneas 1 y 2 del Metro de Málaga, tramo Guadalmedina – Malagueta (año 2010, TYPISA). La infraestructura se concibió como común para las Líneas 1 y 2 del metro, con la idea de continuar en un futuro mayor su prolongación hacia el este, hasta El Palo y el Rincón de la Victoria.

En cualquier caso, este Anteproyecto, en previsión de posibles modificaciones de ampliación de la Red de Metro y tal y como ya se previó en el Anteproyecto de La Marina de 2009, contemplará los límites marcados en este Proyecto Guadalmedina – Malagueta, ante una hipotética prolongación de la Trazo Alameda Principal/Atarazanas – Malagueta, con el objeto de que, en su caso, la Actuación del Intercambiador de La Marina no condicione, y ni mucho menos inviabilice, dicha prolongación.

En conclusión, si en un futuro se prolongara la Red de Metro hacia el Este (Plaza La Marina o Plaza General Torrijos), la intermodalidad con la Estación de Autobuses Subterránea de La Marina sería excelente (directa). En caso contrario, si no se produjera esta prolongación y la Red de Metro quedara en Atarazanas-Torregorda (Alameda Principal) la intermodalidad se produciría mediante una etapa peatonal en superficie de unos 300 m o 4 minutos caminando.

**Ilustración 20. Intermodalidad Red de Metro con Estación de Autobuses Subterránea La Marina.**



- En la Red de Ferrocarril de Cercanías que opera Renfe, la oferta de transporte actual se compone de los servicios de Cercanías de las líneas C1 y C2, que conectan el Centro de la ciudad (Estación de Málaga-Centro-Alameda) con destinos en la Costa del Sol Occidental (Aeropuerto, Torremolinos, Benalmádena y Fuengirola) y el Valle del Guadalhorce (Campanillas, Cártama, Pizarra y Álora).

Respecto a la posible prolongación de la Red de Ferrocarril de Cercanías hacia el Este, actualmente no hay previsiones, al menos a corto-medio plazo, de su expansión, pese a que también, años atrás, se llegó a estudiar una propuesta de la prolongación del Ferrocarril Málaga-Fuengirola hasta la Plaza de la Marina mediante un túnel con dos niveles, situándose el Metro en el piso superior y el Ferrocarril Málaga-Fuengirola en el piso inferior.

Sin embargo, en la Versión Preliminar del Plan de Transporte Metropolitano del Área de Málaga, de Junio de 2021, se desarrollan varios posibles escenarios, quedando definidos por la cobertura de una o varias zonas que puede

alcanzarse mediante la propuesta de uno o varios modos de transporte. En cada uno de los 3 escenarios, y englobada dentro de la tipología de "mejora del transporte público" se recoge la actuación "cobertura de la Zona Centro mediante la prolongación de las líneas C-1 y C-2 hasta Plaza de la Marina", lo cual estaría perfectamente alineado con un Intercambiador en esta Plaza de La Marina.

Con ello, este Anteproyecto, en previsión de posibles modificaciones de ampliación de la Red de Ferrocarril, y tal y como ya se previó en el Anteproyecto de La Marina de 2009, contemplará los límites marcados de una hipotética prolongación del Cercanías hasta la Plaza La Marina, con el objeto de que, en su caso, la Actuación del Intercambiador de La Marina no condicione, y ni mucho menos inviabilice, dicha prolongación.

En conclusión, si en un futuro se prolongara la Red de Ferrocarril de Cercanías hacia el Este (Plaza La Marina o Plaza General Torrijos), la intermodalidad con la Estación de Autobuses Subterránea de La Marina sería excelente (directa). En caso contrario, si no se produjera esta prolongación y la Red de Ferrocarril de Cercanías quedara en Atarazanas-Torregorda (Alameda Principal) la intermodalidad se produciría mediante una etapa peatonal en superficie de unos 650 m o 8 minutos caminando.

**Ilustración 21.** Intermodalidad Red de Ferrocarril de Cercanías con Estación de Autobuses Subterránea La Marina.



- En cuanto a los Taxis, se han detectado zonas de estacionamiento en las inmediaciones del intercambiador en el ámbito de estudio, según inventario de la oferta en el término municipal de Málaga y posterior comprobación in situ. Por ello, la intermodalidad del Taxi con la Estación de Autobuses Subterránea de La Marina se encuentra resuelta de forma satisfactoria con la disposición actual.

Por su parte, en referencia a la movilidad en bicicleta, hay que destacar que recientemente se ha elaborado el Plan Director de la Bicicleta de Málaga (PDBM), con previsión de vías ciclistas en el ámbito que se reurbanizará con el Plan Málaga Litoral, debiendo remitirse la movilidad ciclista del entorno de la Estación de Autobuses de La Marina a las previsiones incluidas en dicho PDBM, tanto en proyección de red como en infraestructuras adicionales (como aparcabicicletas). Este Plan está pendiente de Aprobación Municipal, no teniendo la posibilidad de incluir información propositiva.

En cuanto al tráfico motorizado, es importante destacar que el que se produzca en el entorno de la Estación de Autobuses Subterránea de La Marina estará íntimamente relacionado con otra actuación complementaria también incluida en el Plan Málaga Litoral, como es el Soterramiento del Eje Litoral. En este sentido, el Anteproyecto del Soterramiento del Eje Litoral, actualmente en fase inicio y por tanto, posterior al presente Documento, deberá definir en detalle la conexión Eje Litoral-Estación La Marina.

Y finalmente, también se han analizado preliminarmente las sinergias y coordinación con 2 actuaciones relacionadas con el estacionamiento que podrá tener la futura Estación de Autobuses Subterránea de La Marina, como son:

- Aparcamiento Sostenible en Aparcamiento Central Vacante, es decir, la propuesta de un Aparcamiento Subterráneo en la zona del actual Aparcamiento Central cuya huella no ocupará la Estación de Autobuses Subterránea de La Marina, en un supuesto escenario donde no se contemple la prolongación de las redes ferroviarias de Metro y Cercanías.
- Aparcamiento Previsto en el Puerto, incluido en el Plan Especial del Puerto, como parte integración del Desarrollo Urbanístico del Muelle-4, donde, en su caso, podría plantearse una conexión de éste con la propia Estación de Autobuses, no sin dificultades constructivas.

## 10.- RESUMEN DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA

La valoración económica, en lo que a las mediciones y el desglose de las unidades respecta, tiene un grado de detalle acorde al nivel de definición que se dispone a nivel de anteproyecto. En general, se ha tomado como referencia el Banco de Precios de la Base de Costes de Construcción de Andalucía (BCCA) de 19 de julio de 2017. Para partidas y aspectos que no quedan cubiertos por dicha Base de Precios, o para los que no es posible realizar una medición en detalle, se han realizado estimaciones razonables, en concordancia con experiencias previas del Equipo Consultor en proyectos similares.

El Presupuesto Base de Licitación con IVA asciende a la cantidad de SETENTA Y SEIS MILLONES NOVENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Se incluye a continuación el resumen de la valoración económica por capítulos.

Tabla 22: Valoración económica.

CAPÍTULO / SUBCAPÍTULO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO Nº1: DEMOLICIONES</b>	<b>426.707,59 €</b>
<b>CAPÍTULO Nº2: OBRA CIVIL</b>	<b>3.417.772,49 €</b>
SUBCAPÍTULO: EXPLANACIONES	3.417.772,49 €
<b>CAPÍTULO Nº3: ESTRUCTURAS</b>	<b>17.895.132,73 €</b>
SUBCAPÍTULO: MURO PANTALLA	7.905.344,31 €
SUBCAPÍTULO: FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES	1.777.973,50 €
SUBCAPÍTULO: FORJADO MIXTO CON VIGAS METÁLICAS	5.536.884,13 €
SUBCAPÍTULO: FORJADO LOSA HORMIGÓN IN-SITU	636.868,44 €
SUBCAPÍTULO: ELEMENTOS VERTICALES PRINCIPALES	517.657,48 €
SUBCAPÍTULO: ESCALERAS	50.148,53 €
SUBCAPÍTULO: CIMENTACIÓN	1.470.256,34 €
<b>CAPÍTULO Nº4: INSTALACIONES</b>	<b>11.542.258,45 €</b>
SUBCAPÍTULO: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	1.043.378,79 €
SUBCAPÍTULO: VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN	3.298.189,40 €
SUBCAPÍTULO: FONTANERÍA Y ACS	55.945,00 €
SUBCAPÍTULO: SANEAMIENTO	226.768,75 €
SUBCAPÍTULO: ELECTRICIDAD MT	550.095,00 €
SUBCAPÍTULO: ELECTRICIDAD BT	3.833.221,25 €
SUBCAPÍTULO: ILUMINACIÓN	722.200,88 €
SUBCAPÍTULO: SISTEMAS DE GESTIÓN, ITS Y TICs	1.143.084,38 €
SUBCAPÍTULO: SISTEMAS DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA	669.375,00 €
<b>CAPÍTULO Nº5: ARQUITECTURA</b>	<b>8.588.045,00 €</b>
SUBCAPÍTULO: CERRAMIENTOS, DIVISIONES Y ALBAÑILERÍA	791.050,00 €
SUBCAPÍTULO: REVESTIMIENTOS Y FALSOS TECHOS	760.625,00 €
SUBCAPÍTULO: AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	541.700,00 €
SUBCAPÍTULO: PAVIMENTOS	1.841.780,00 €
SUBCAPÍTULO: ALICATADOS Y CHAPADOS	121.700,00 €
SUBCAPÍTULO: CARPINTERIA DE MADERA	182.550,00 €
SUBCAPÍTULO: CARPINTERIA DE ALUMINIO Y VIDRIERÍA	1.959.370,00 €
SUBCAPÍTULO: CARPINTERIA METÁLICA Y CERRAJERÍA	243.400,00 €
SUBCAPÍTULO: EQUIPAMIENTOS	73.020,00 €
SUBCAPÍTULO: SEÑALÉTICA	365.100,00 €
SUBCAPÍTULO: INSTALACIONES DE TRANSPORTE	912.750,00 €
SUBCAPÍTULO: URBANIZACIÓN	795.000,00 €
<b>CAPÍTULO Nº6: INTEGRACIÓN AMBIENTAL</b>	<b>837.398,33 €</b>
<b>CAPÍTULO Nº7: GESTIÓN DE RESIDUOS</b>	<b>418.699,17 €</b>
<b>CAPÍTULO Nº8: SERVICIOS AFECTADOS</b>	<b>1.349.779,75 €</b>
SUBCAPÍTULO: REDES DE SANEAMIENTO	600.306,00 €
SUBCAPÍTULO: ABASTECIMIENTO DE AGUA	491.922,50 €
SUBCAPÍTULO: RESTO DE SERVICIOS	257.551,25 €
<b>CAPÍTULO Nº9: AFECCIONES AL TRÁFICO</b>	<b>1.674.796,66 €</b>
<b>CAPÍTULO Nº10: SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>418.699,17 €</b>
<b>CAPÍTULO Nº11: VARIOS</b>	<b>6.280.487,44 €</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)</b>	<b>52.849.776,78 €</b>
GASTOS GENERALES (13%)	6.870.470,98 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	3.170.986,61 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION SIN IVA (PBL SIN IVA)</b>	<b>62.891.234,37 €</b>
IVA (21%)	13.207.159,22 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION CON IVA (PBL CON IVA)</b>	<b>76.098.393,59 €</b>

## 11.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL ANTEPROYECTO

El presente “Anteproyecto de la estación de autobuses subterránea de La Marina en la ciudad de Málaga” ha sido redactado por la UTE WSP Spain – Apia, S.A.U. – Estudio 7 Soluciones Integrales, S.L., e incluye los siguientes documentos:

- DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

- ANEJO Nº1 - VALIDACIÓN ESTUDIO FUNCIONAL
- ANEJO Nº2 - CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- ANEJO Nº3 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
- ANEJO Nº4 – TRAMITACIÓN AMBIENTAL
- ANEJO Nº5 – GEOTECNIA
- ANEJO Nº6 – SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO Nº7 – GESTIÓN, ITS Y TICS
- ANEJO Nº8 – MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD
- ANEJO Nº9 – MODELIZACIÓN DE FLUJOS PEATONALES
- ANEJO Nº10 – ESTUDIO COSTE-BENEFICIO
- ANEJO Nº11 – PLAN DE OBRA

- DOCUMENTO Nº2 PLANOS

- 2.1.- ESTADO ACTUAL

- 2.1.1.- SITUACIÓN EN EL PGOU
- 2.1.2.- ENTORNO ACTUAL DE LA ESTACIÓN
- 2.1.3.- PARCELA DE LA ESTACIÓN
- 2.1.4.- INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS EXISTENTES
- 2.1.5.- MOVILIDAD

- 2.2.- PROPUESTA

- 2.2.1.- PLANTA GENERAL
- 2.2.2.- PLANO ORDENACIÓN EN SUPERFICIE
- 2.2.3.- PLANO DE CADA PLANTA DE LA ESTACIÓN
- 2.2.4.- PLANTA DE USOS
- 2.2.5.- SECCIONES
- 2.2.6.- DETALLES
- 2.2.7.- CONEXIÓN CON EL METRO
- 2.2.8.- ESTRUCTURAS
- 2.2.9.- INSTALACIONES

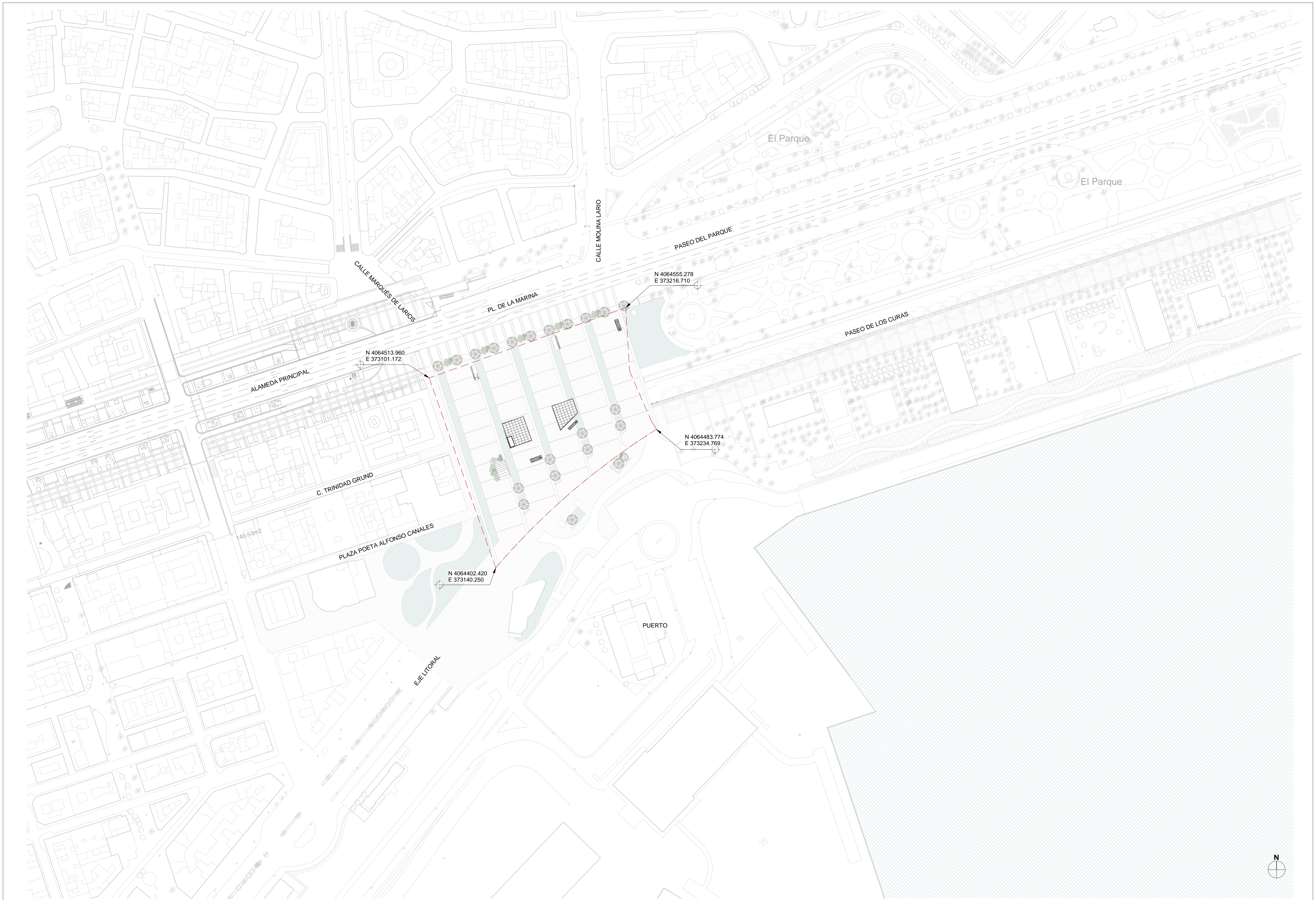
- DOCUMENTO Nº3 VALORACIÓN ECONÓMICA

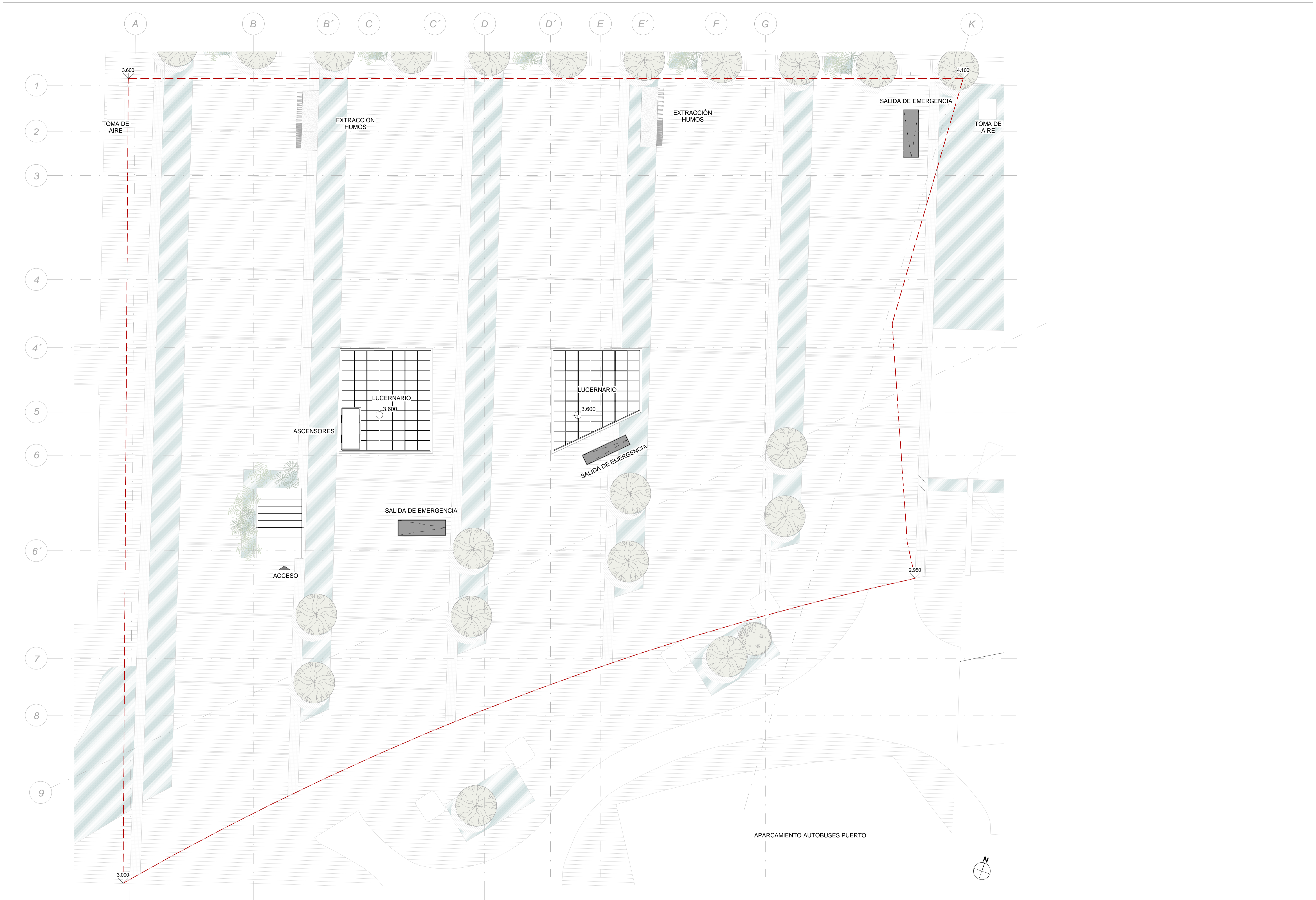
Málaga, a julio de 2022.

## 12.- PLANOS

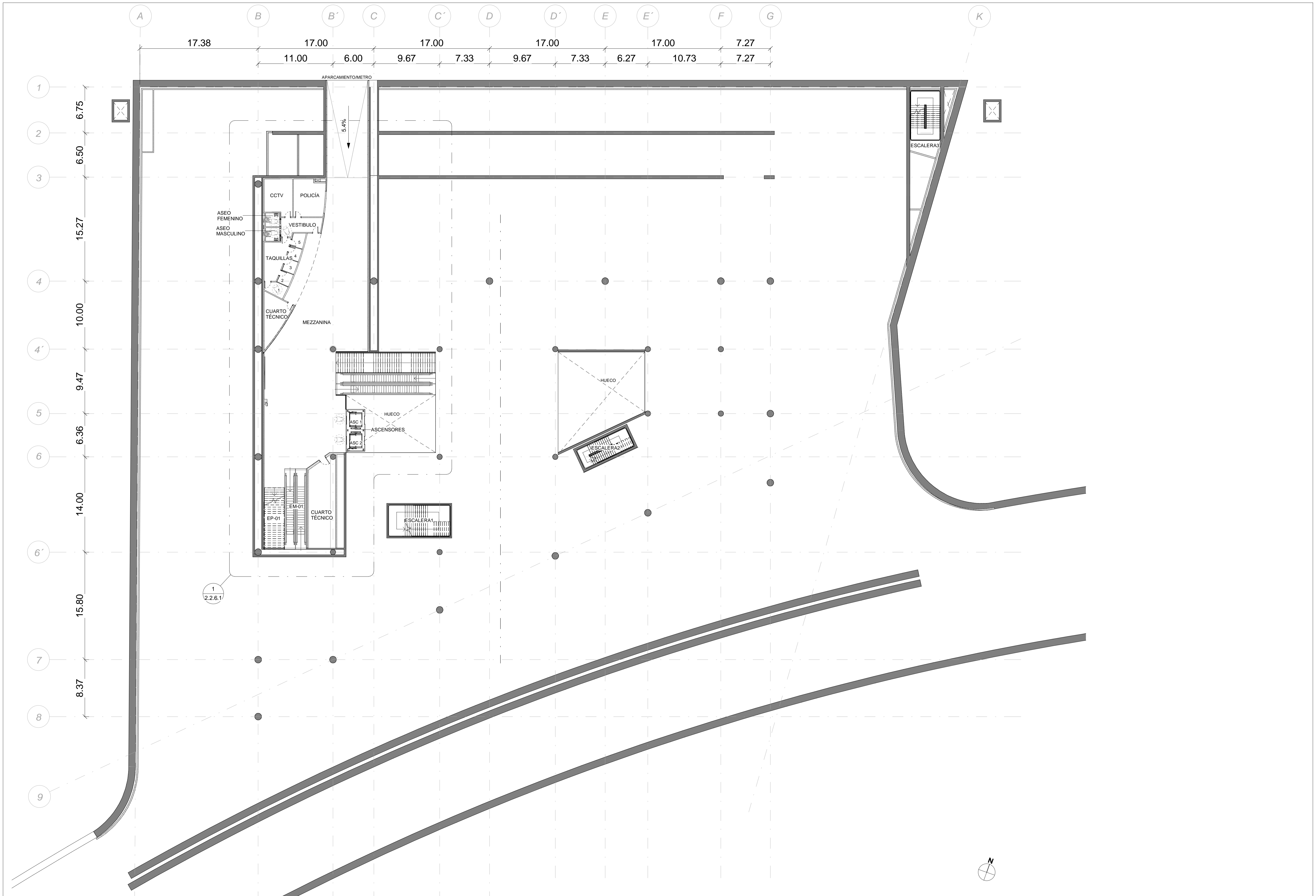
Se incluyen a continuación los planos más representativos para la definición de la estación.

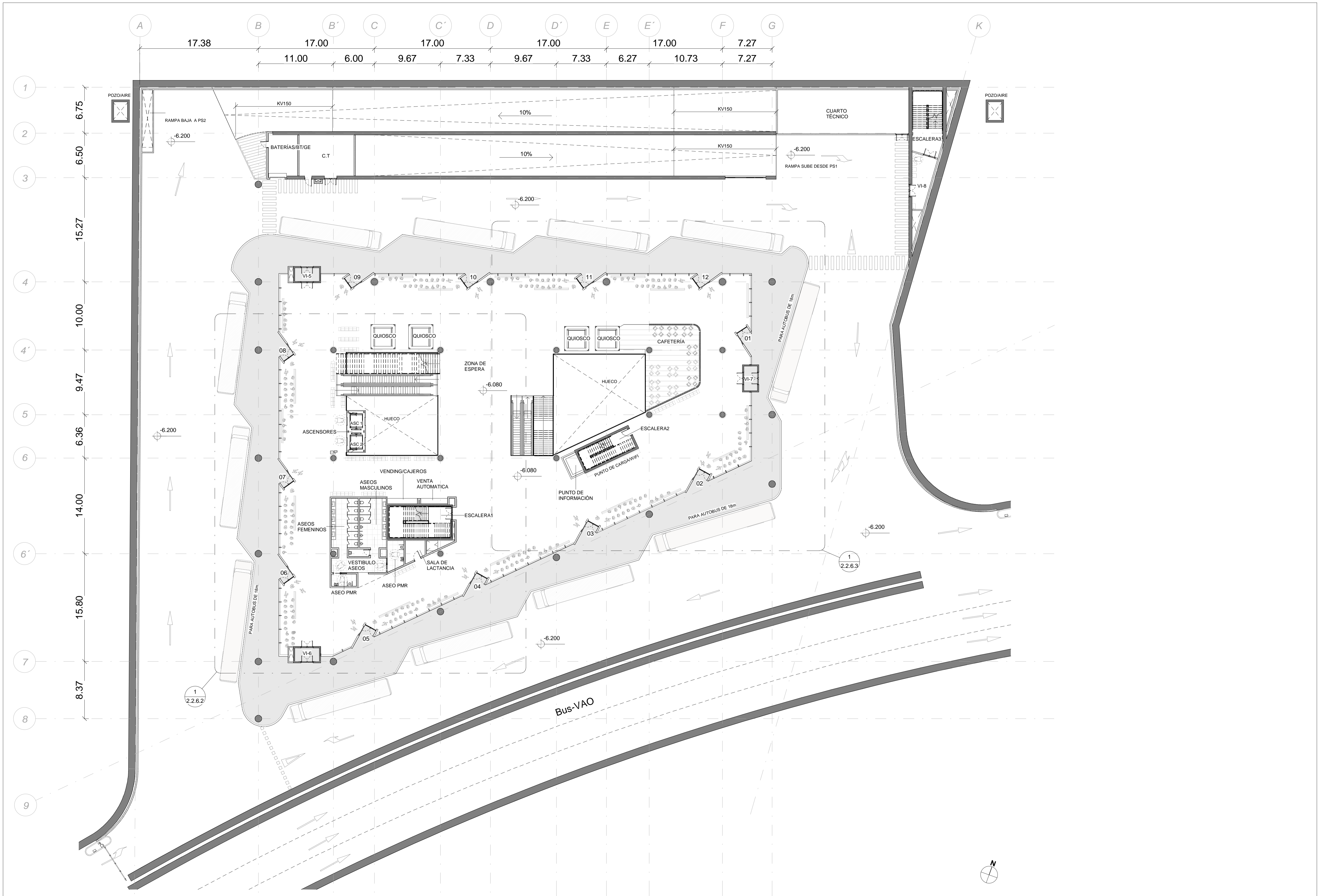


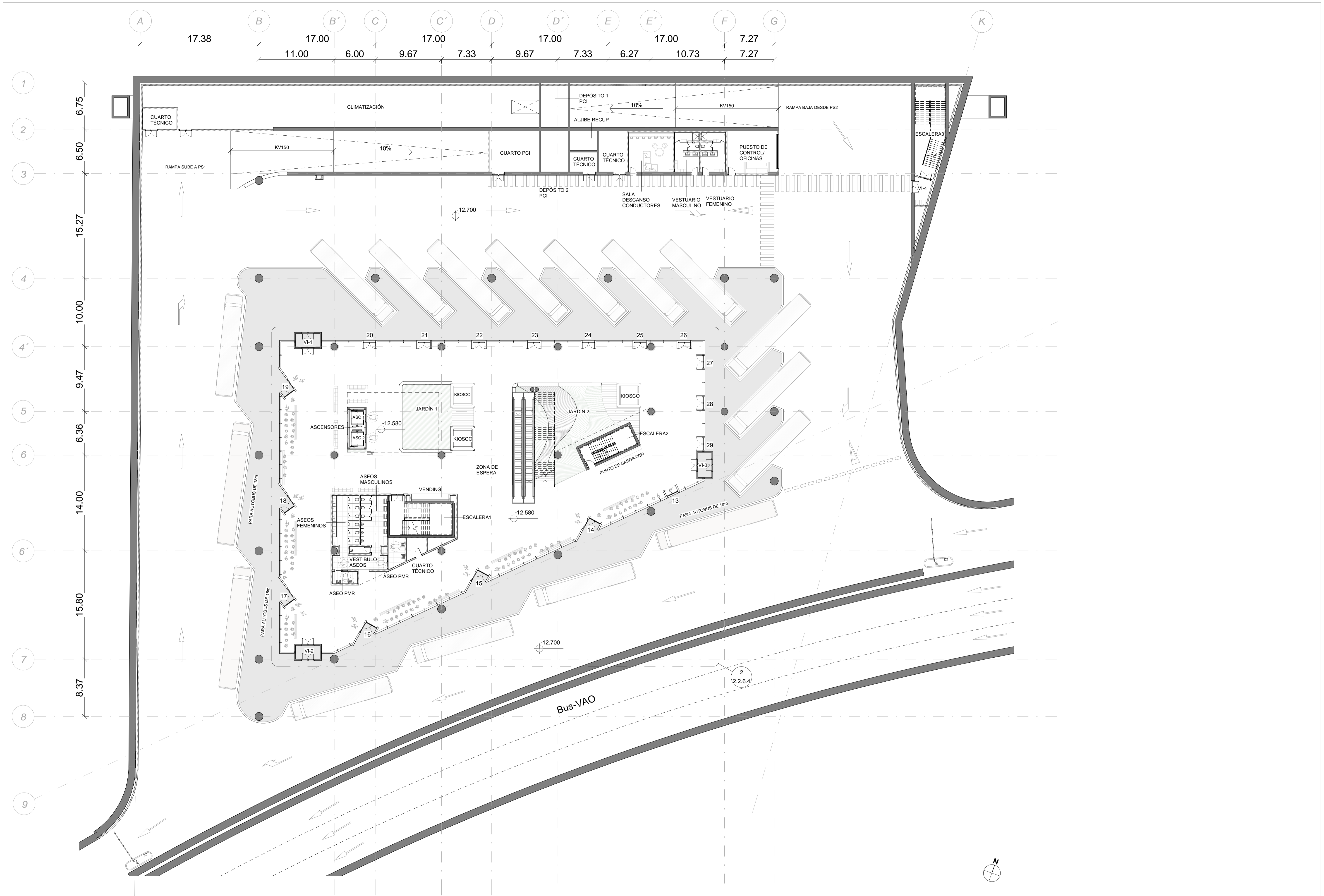


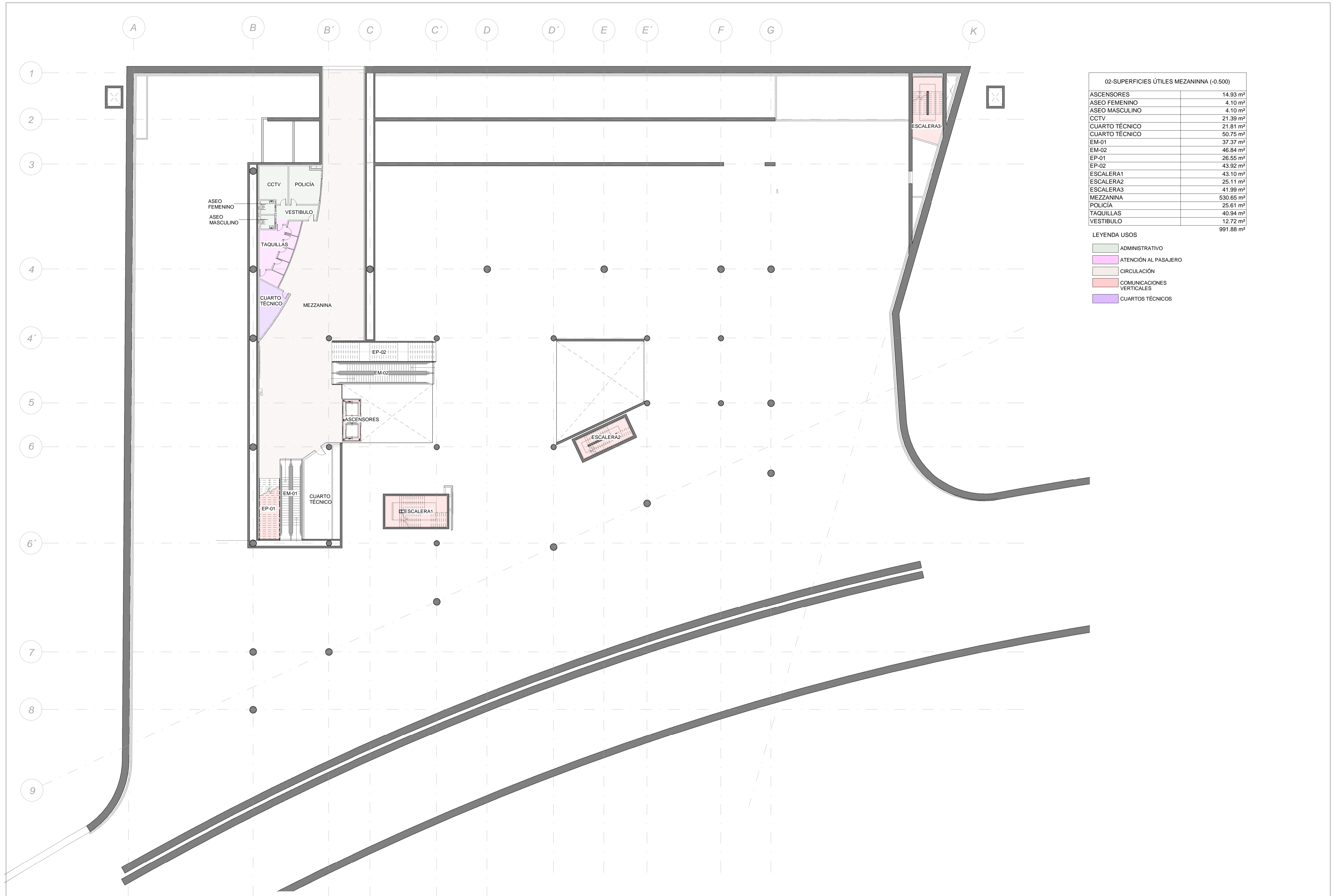








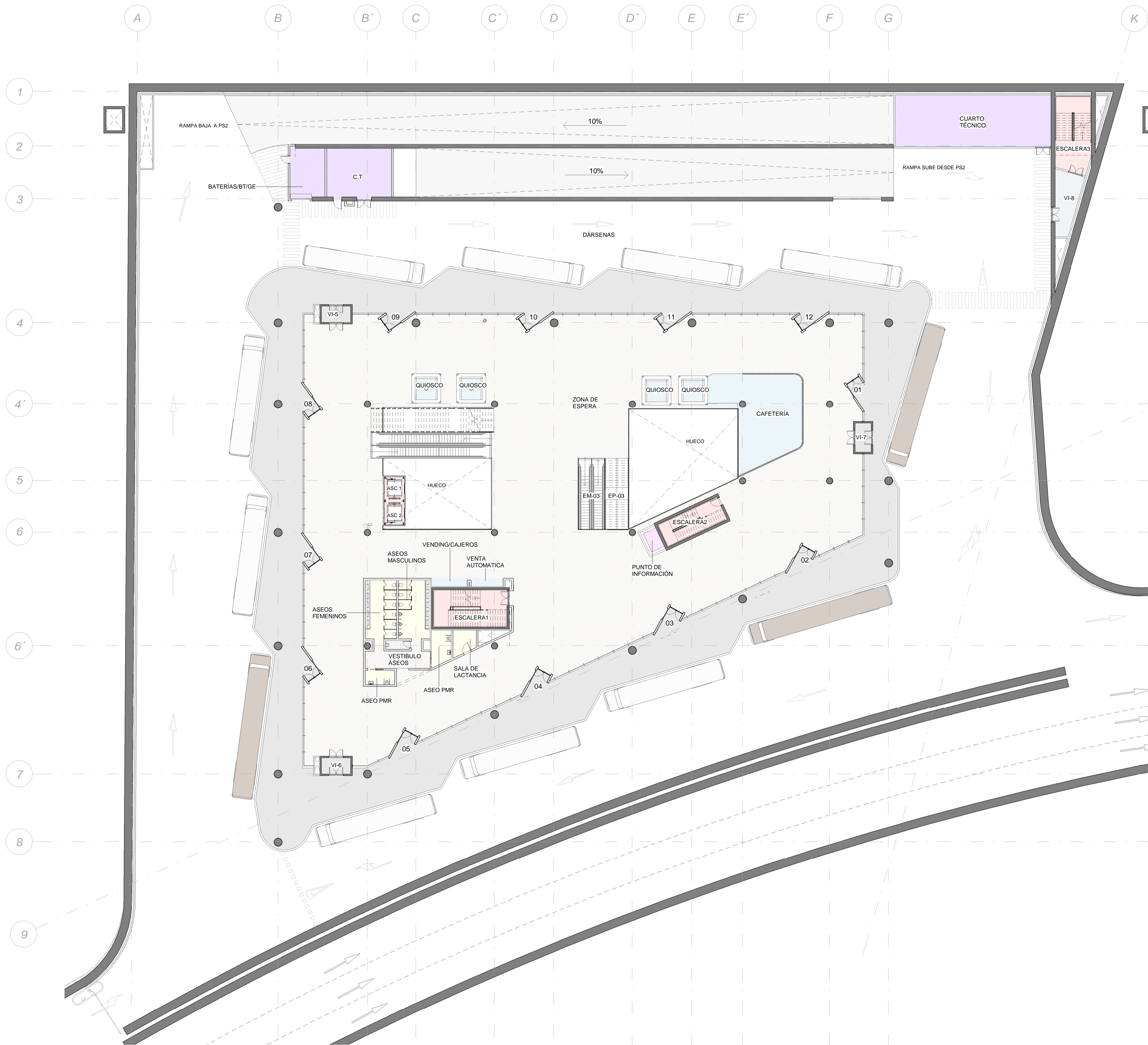




02-SUPERFICIES ÚTILES MEZANINNA (-0.500)	
ASCENSORES	14.93 m <sup>2</sup>
ASEO FEMENINO	4.10 m <sup>2</sup>
ASEO MASCULINO	4.10 m <sup>2</sup>
CCTV	21.39 m <sup>2</sup>
CUARTO TÉCNICO	21.81 m <sup>2</sup>
CUARTO TÉCNICO	50.75 m <sup>2</sup>
EM-01	37.37 m <sup>2</sup>
EM-02	46.84 m <sup>2</sup>
EP-01	26.55 m <sup>2</sup>
EP-02	43.92 m <sup>2</sup>
ESCALERA1	43.10 m <sup>2</sup>
ESCALERA2	25.11 m <sup>2</sup>
ESCALERA3	41.99 m <sup>2</sup>
MEZZANINA	530.65 m <sup>2</sup>
POLICIA	25.61 m <sup>2</sup>
TAQUILLAS	40.94 m <sup>2</sup>
VESTIBULO	12.72 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>991.88 m<sup>2</sup></b>

LEYENDA USOS

ADMINISTRATIVO
ATENCIÓN AL PASAJERO
CIRCULACIÓN
COMUNICACIONES VERTICALES
CUARTOS TÉCNICOS



03-SUPERFICIES ÚTILES Ps1(-6.200)	
ASCENSORES	14.93 m <sup>2</sup>
ASEO PMR	16.40 m <sup>2</sup>
ASEOS FEMENINOS	28.95 m <sup>2</sup>
ASEOS MASCULINOS	28.04 m <sup>2</sup>
BATERIAS/BT/GE	26.55 m <sup>2</sup>
C.T	48.67 m <sup>2</sup>
CAFETERIA	103.03 m <sup>2</sup>
CUARTO DE LIMPIEZA	3.08 m <sup>2</sup>
CUARTO TÉCNICO	123.00 m <sup>2</sup>
DÁRSENAS	6807.59 m <sup>2</sup>
EM-03	27.68 m <sup>2</sup>
EP-03	26.17 m <sup>2</sup>
ESCALERA1	43.10 m <sup>2</sup>
ESCALERA2	25.11 m <sup>2</sup>
ESCALERA3	41.99 m <sup>2</sup>
PUNTO DE INFORMACIÓN	7.36 m <sup>2</sup>
QUIOSCO	49.00 m <sup>2</sup>
SALA DE LACTANCIA	7.88 m <sup>2</sup>
VENDING/CAJEROS	4.54 m <sup>2</sup>
VENTA AUTOMÁTICA	4.06 m <sup>2</sup>
VESTIBULO ASEOS	19.63 m <sup>2</sup>
VI-5	7.20 m <sup>2</sup>
VI-6	7.20 m <sup>2</sup>
VI-7	7.20 m <sup>2</sup>
VI-8	21.92 m <sup>2</sup>
ZONA DE ESPERA	2084.22 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>9584.53 m<sup>2</sup></b>

LEYENDA USOS	
	ADMINISTRATIVO
	ATENCIÓN AL PASAJERO
	CIRCULACIÓN
	COMUNICACIONES
	COMUNICACIONES VERTICALES
	CUARTOS TÉCNICOS
	LOCALES COMERCIALES
	SERVICIOS AL PASAJERO
	ZONAS DE ESPERA

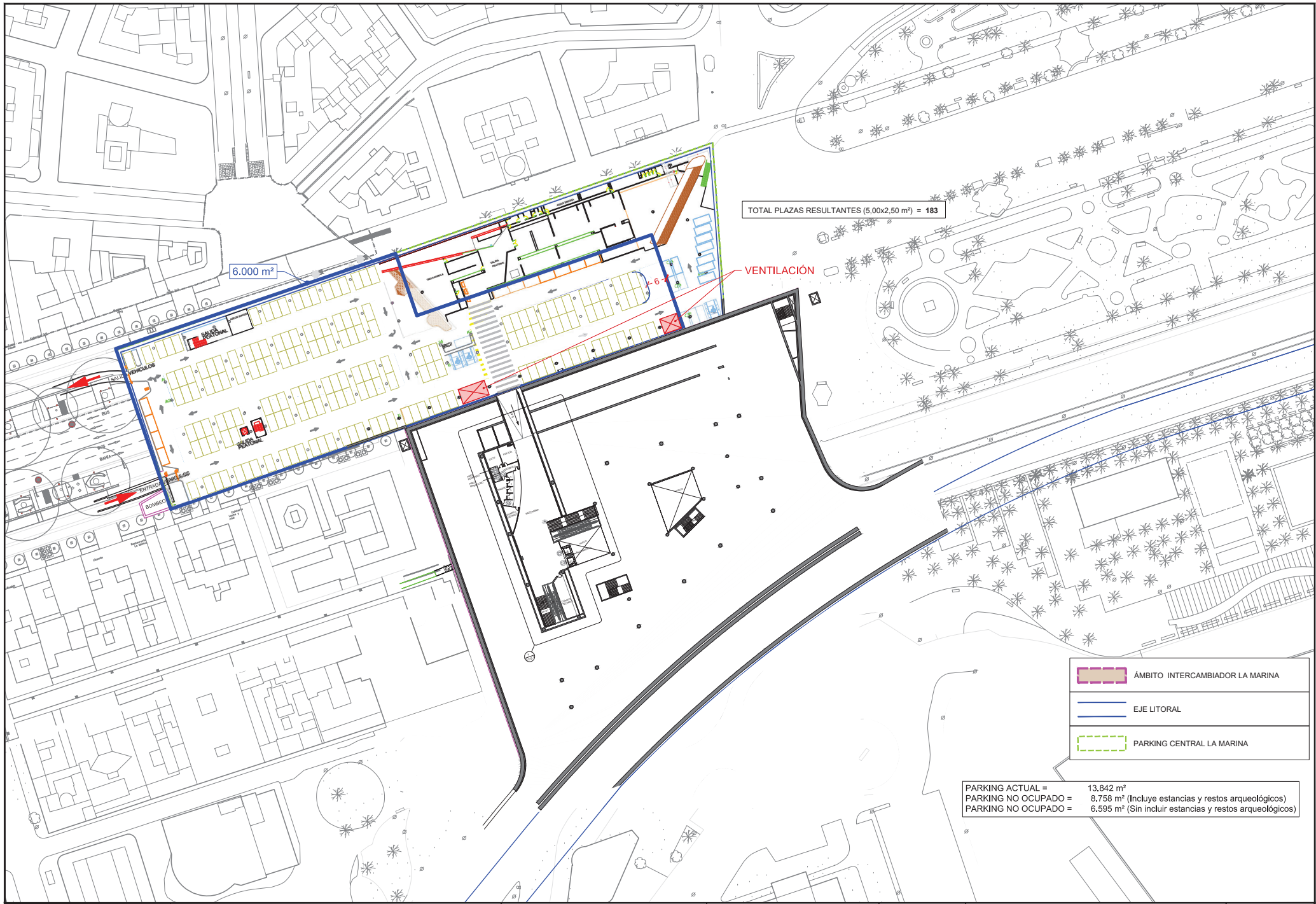
04-SUPERFICIES ÚTILES PS2(-12.700)

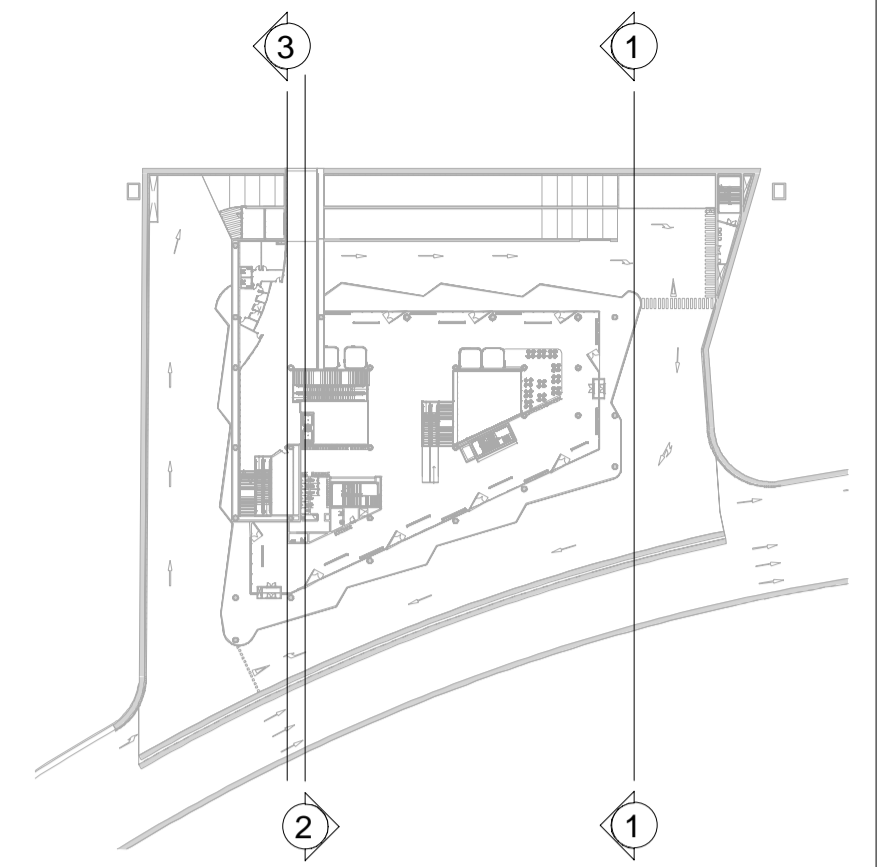
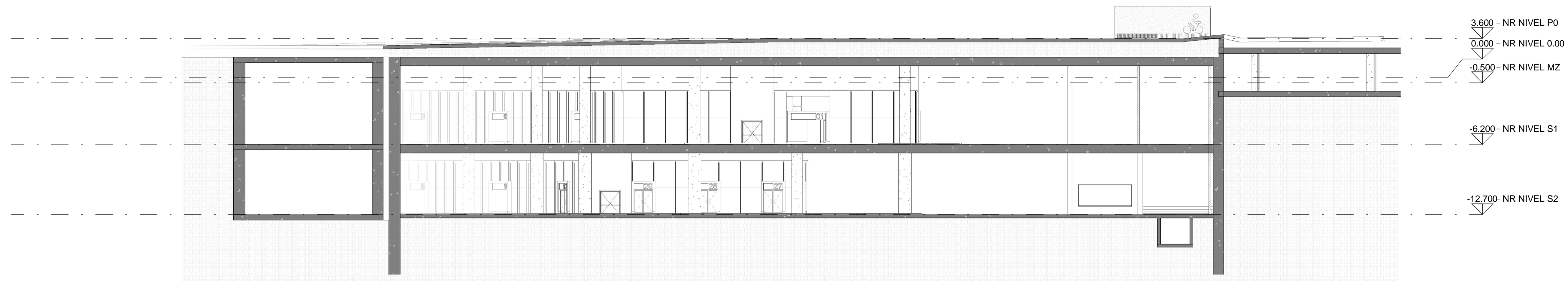
ALJIBE RECUP	11.50 m <sup>2</sup>
ASCENSORES	14.93 m <sup>2</sup>
ASEO PMR	16.40 m <sup>2</sup>
ASEOS FEMENINOS	28.90 m <sup>2</sup>
ASEOS MASCULINOS	28.10 m <sup>2</sup>
CLIMATIZACIÓN	342.27 m <sup>2</sup>
CUARTO DE LIMPIEZA	3.08 m <sup>2</sup>
CUARTO PCI	44.06 m <sup>2</sup>
CUARTO TÉCNICO	60.21 m <sup>2</sup>
DEPÓSITO 1 PCI	24.40 m <sup>2</sup>
DEPÓSITO 2 PCI	24.03 m <sup>2</sup>
DÁRSENAS	7190.52 m <sup>2</sup>
ESCALERA1	45.57 m <sup>2</sup>
ESCALERA2	25.11 m <sup>2</sup>
ESCALERA3	55.20 m <sup>2</sup>
JARDÍN 1	77.86 m <sup>2</sup>
JARDÍN 2	196.92 m <sup>2</sup>
KIOSCO	34.43 m <sup>2</sup>
PUUESTO DE CONTROL/ OFICINAS	45.21 m <sup>2</sup>
SALA DESCANSO CONDUCTORES	39.18 m <sup>2</sup>
VENDING	5.52 m <sup>2</sup>
VESTIBULO ASEOS	19.63 m <sup>2</sup>
VESTUARIO FEMENINO	20.89 m <sup>2</sup>
VESTUARIO MASCULINO	20.89 m <sup>2</sup>
VI-1	7.20 m <sup>2</sup>
VI-2	7.20 m <sup>2</sup>
VI-3	7.20 m <sup>2</sup>
VI-4	8.86 m <sup>2</sup>
ZONA DE ESPERA	1513.28 m <sup>2</sup>
	9918.53 m <sup>2</sup>

LEYENDA USOS

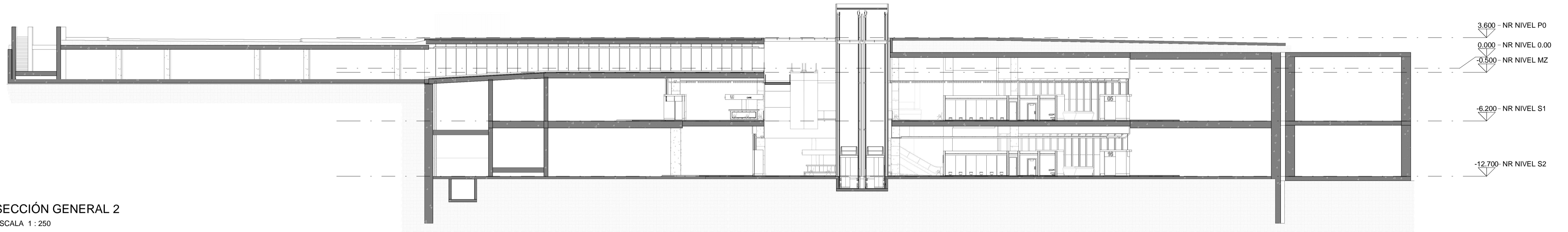
	ADMINISTRATIVO
	CIRCULACIÓN
	COMUNICACIONES
	COMUNICACIONES VERTICALES
	CUARTOS TÉCNICOS
	LOCALES COMERCIALES
	PAISAJISMO
	SERVICIOS AL PASAJERO
	Z.CONDUCTORES
	ZONAS DE ESPERA



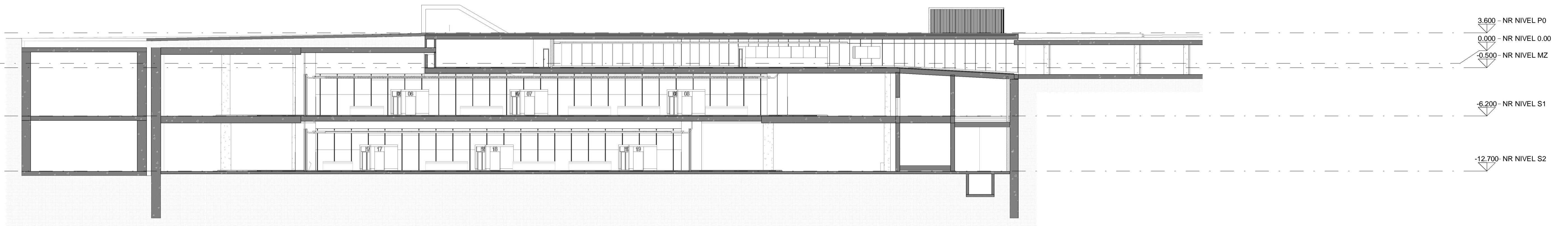




1 SECCIÓN GENERAL 1  
ESCALA 1 : 250

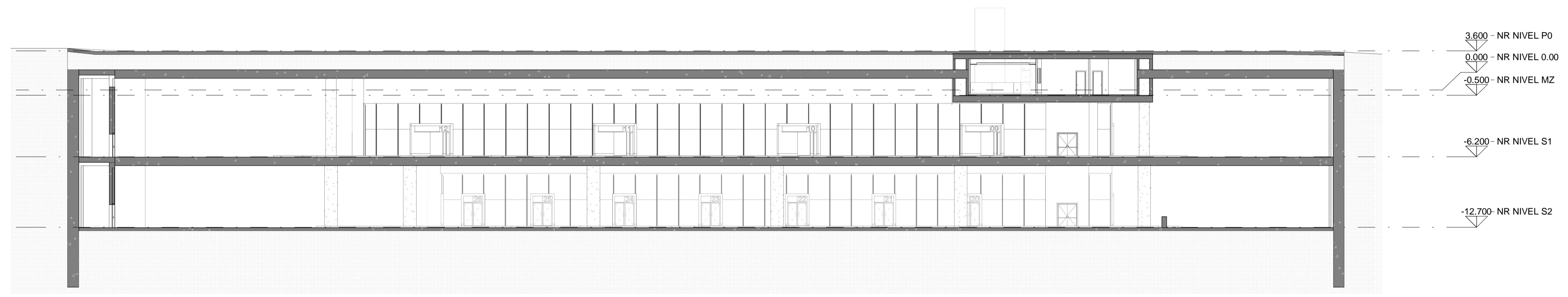
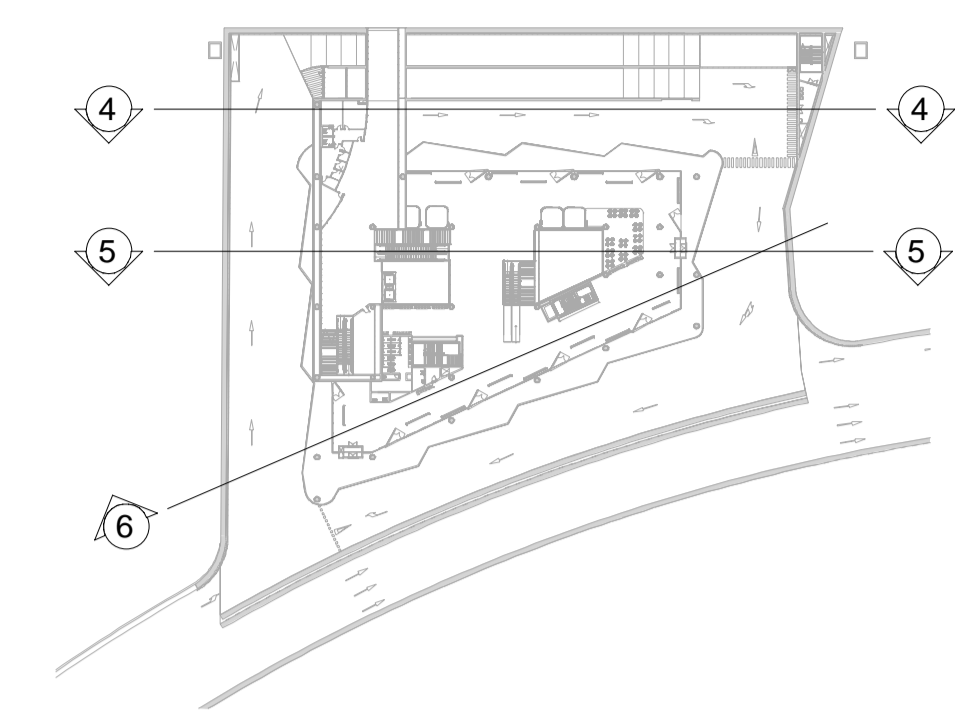


2 SECCIÓN GENERAL 2  
ESCALA 1 : 250



3 SECCIÓN GENERAL 3  
ESCALA 1 : 250

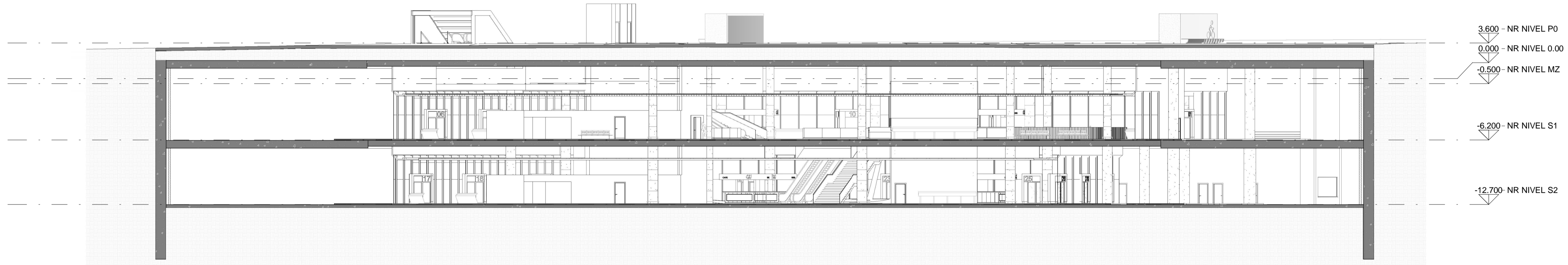




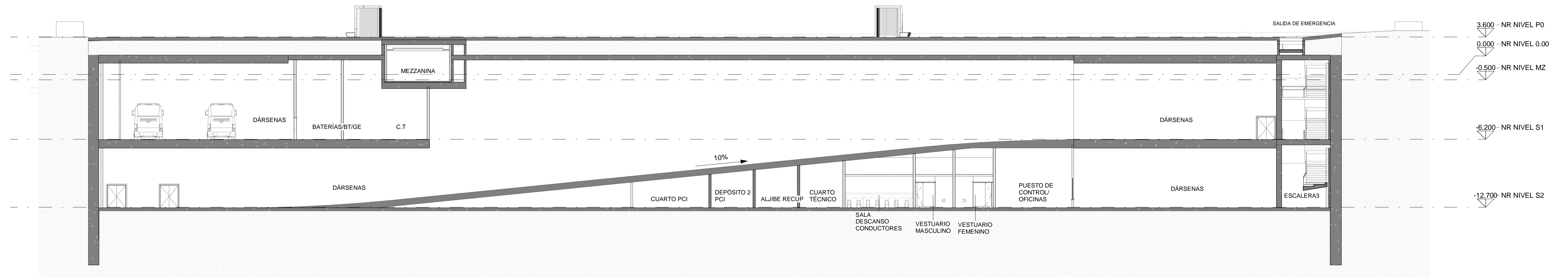
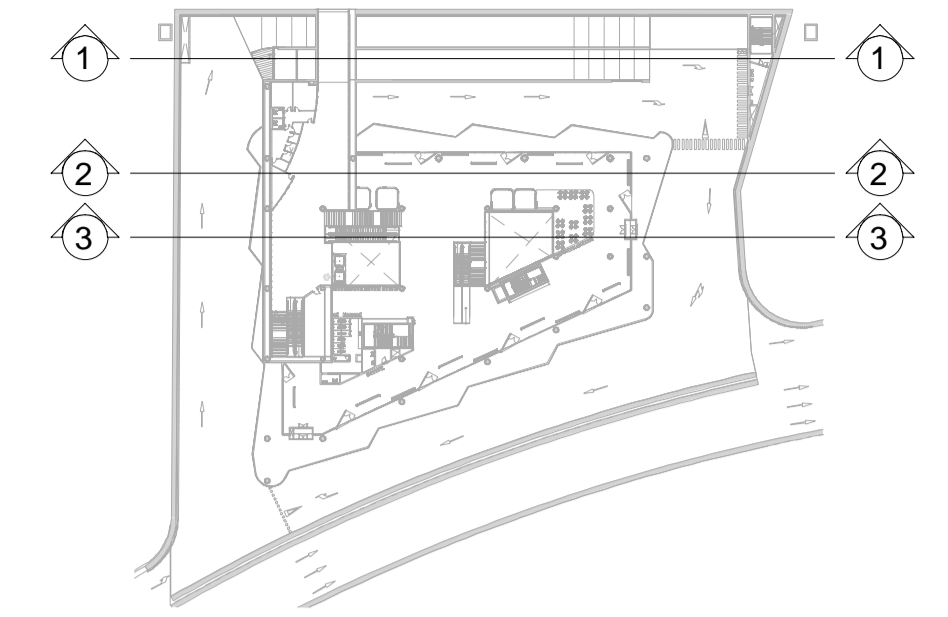
4 SECCIÓN GENERAL 4  
ESCALA 1 : 250



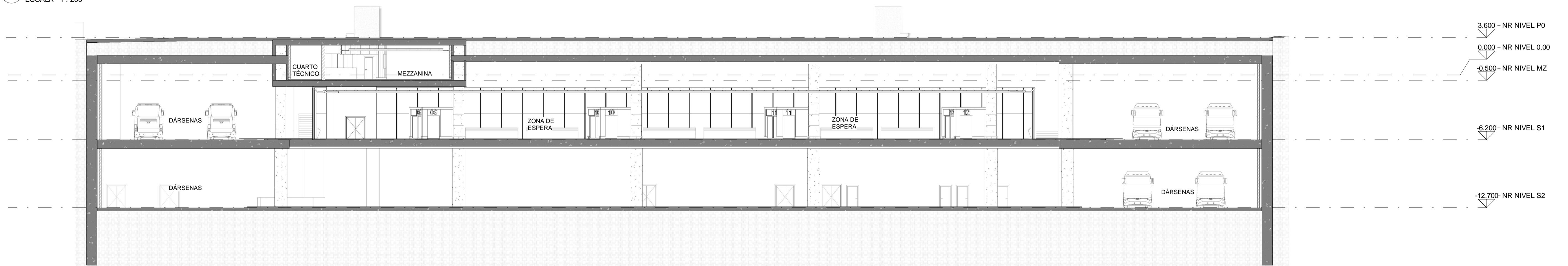
5 SECCIÓN GENERAL 5  
ESCALA 1 : 250



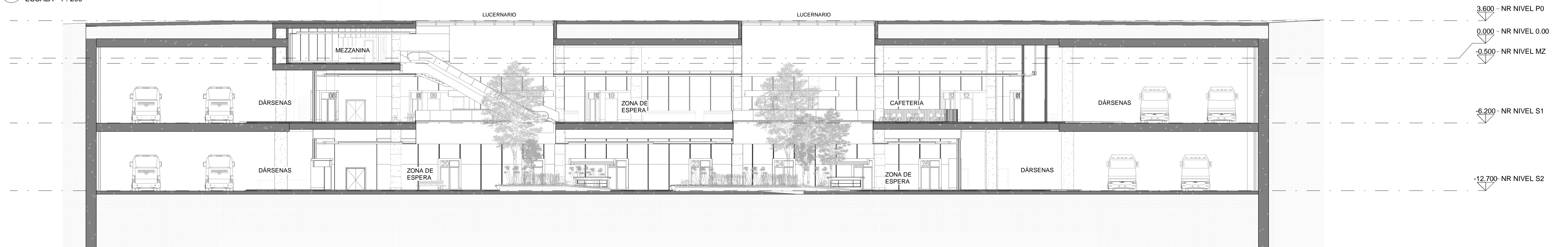
6 SECCIÓN GENERAL 6  
ESCALA 1 : 250



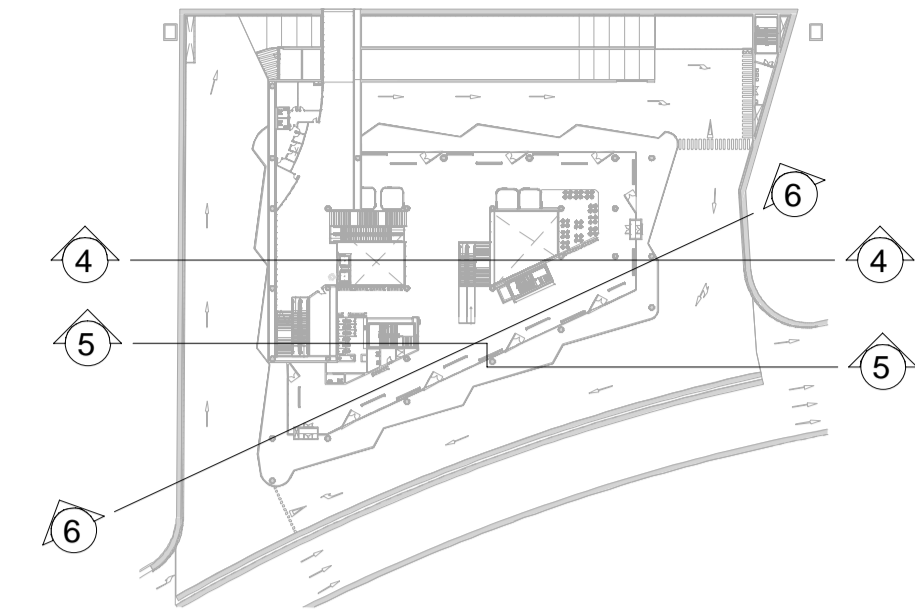
1 SECCIÓN LONGITUDINAL 1  
ESCALA 1:200



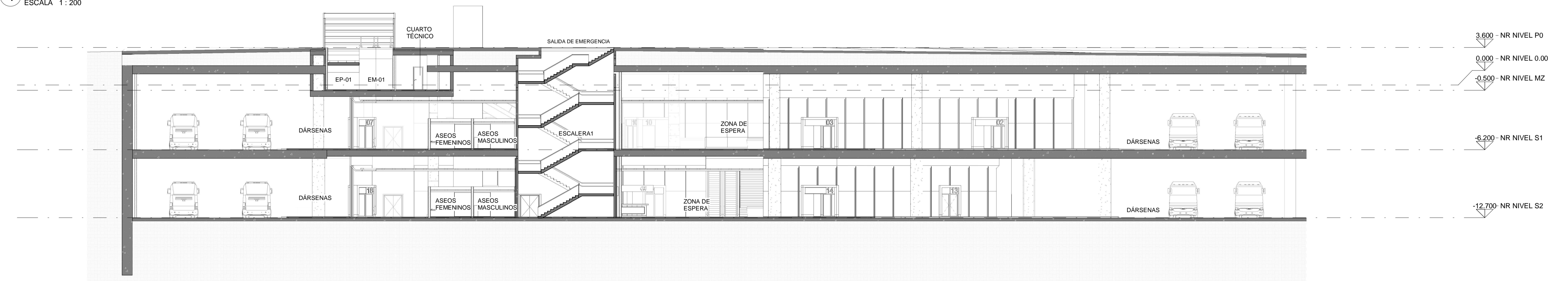
2 SECCIÓN LONGITUDINAL 2  
ESCALA 1:200



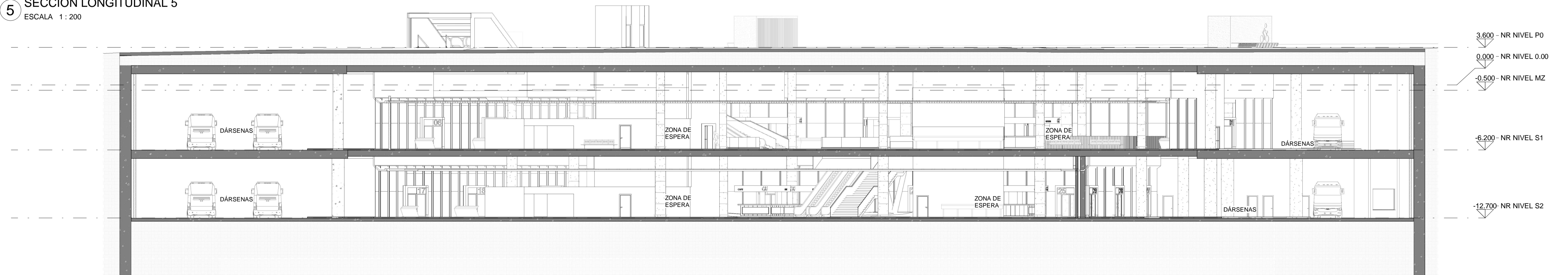
3 SECCIÓN LONGITUDINAL 3  
ESCALA 1:200



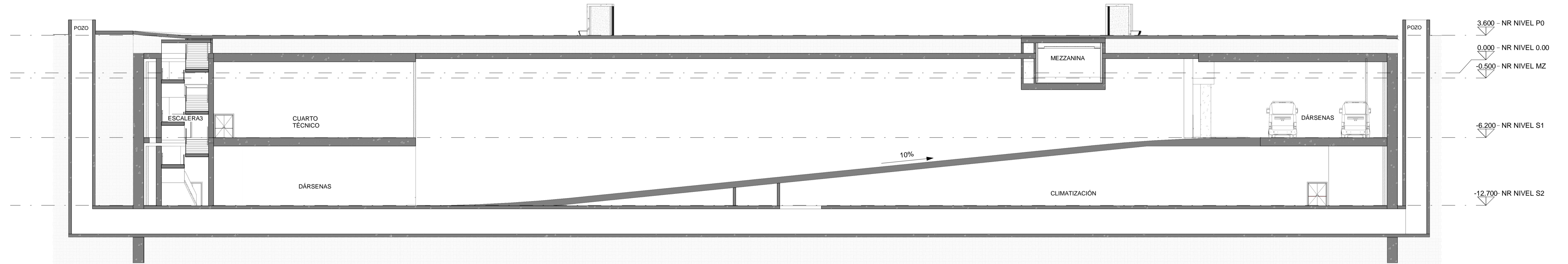
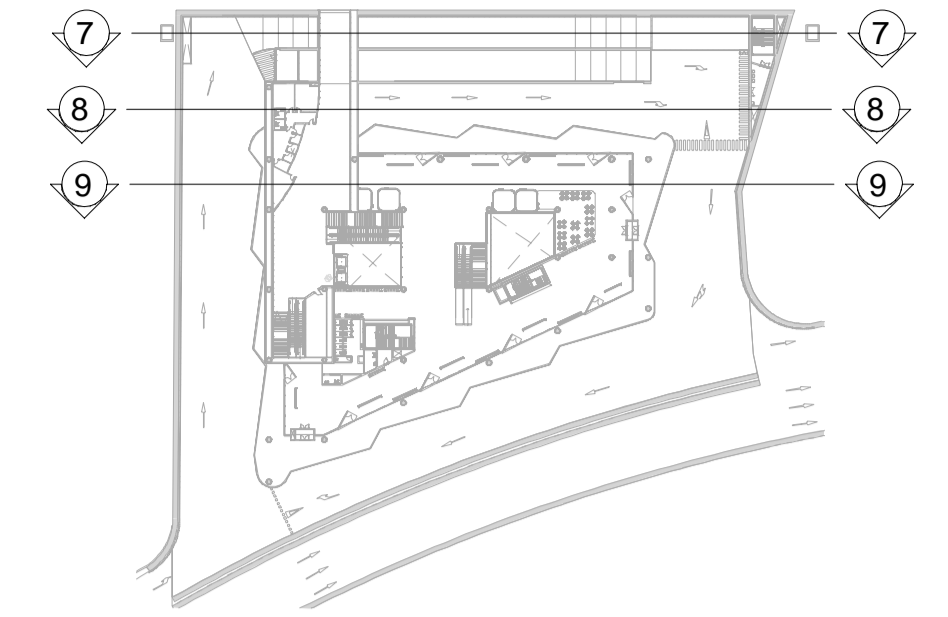
4 SECCIÓN LONGITUDINAL 4  
 ESCALA 1:200



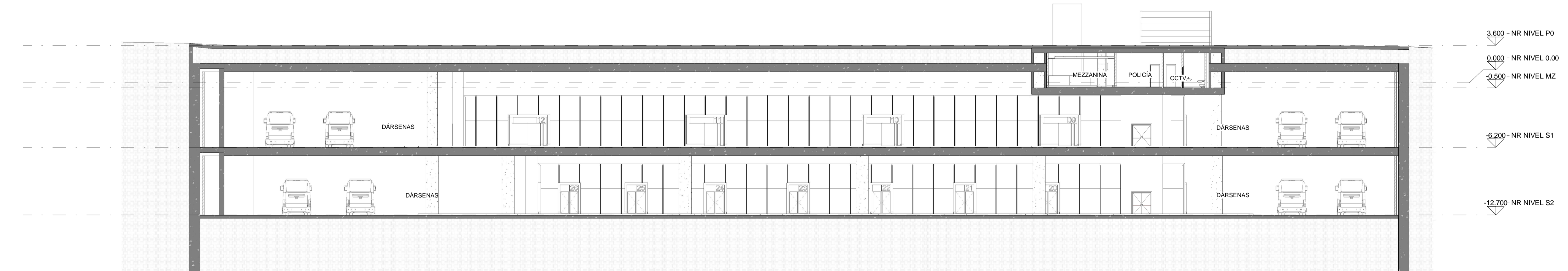
5 SECCIÓN LONGITUDINAL 5  
 ESCALA 1:200



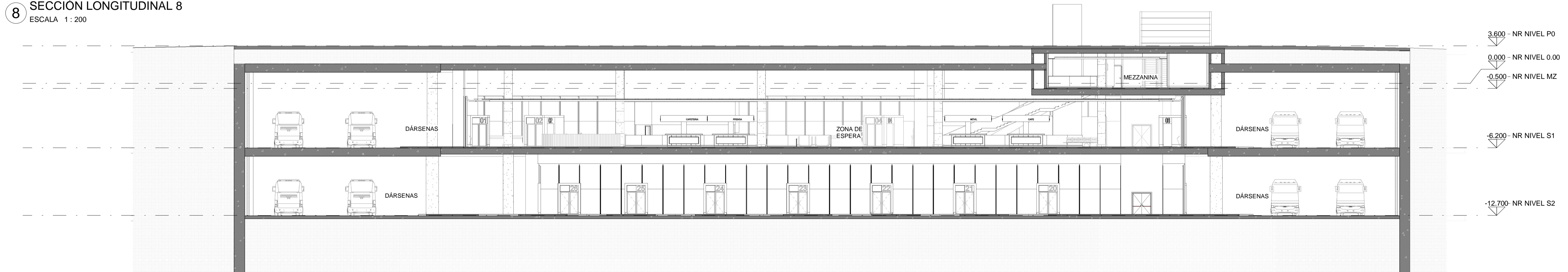
6 SECCIÓN LONGITUDINAL 6  
 ESCALA 1:200



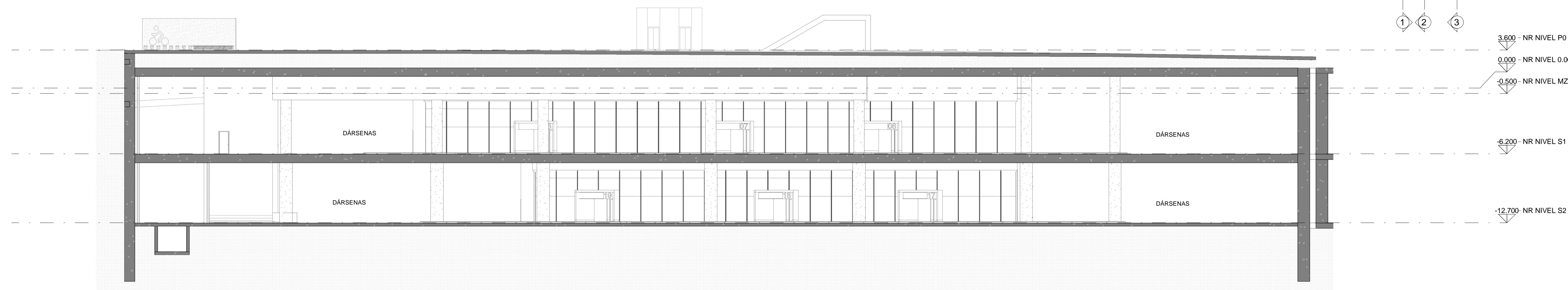
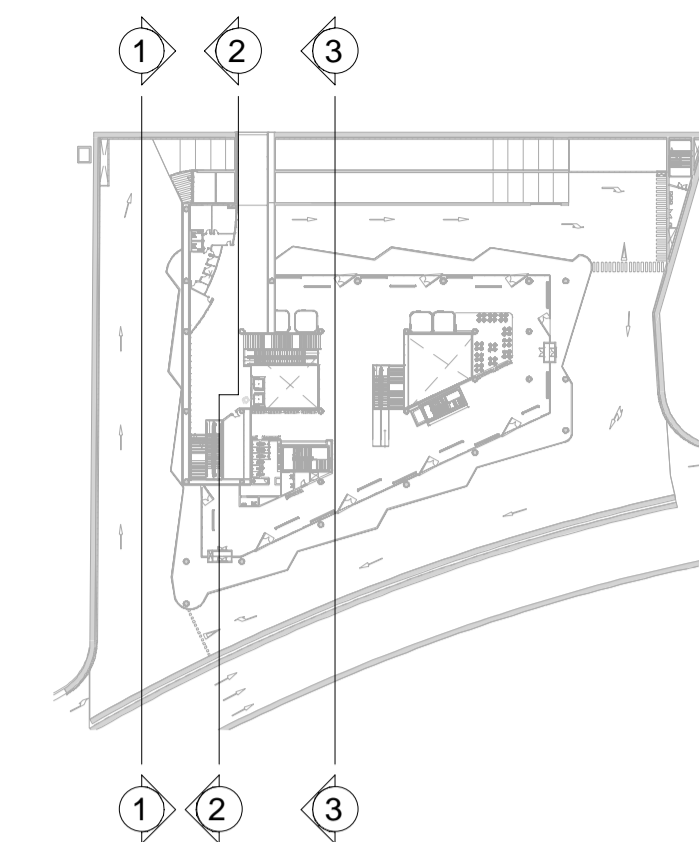
7 SECCIÓN LONGITUDINAL 7  
ESCALA 1:200



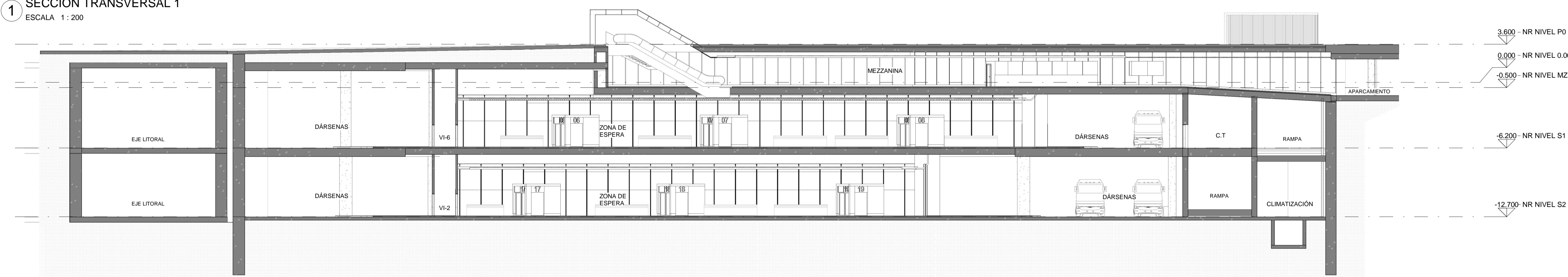
8 SECCIÓN LONGITUDINAL 8  
ESCALA 1:200



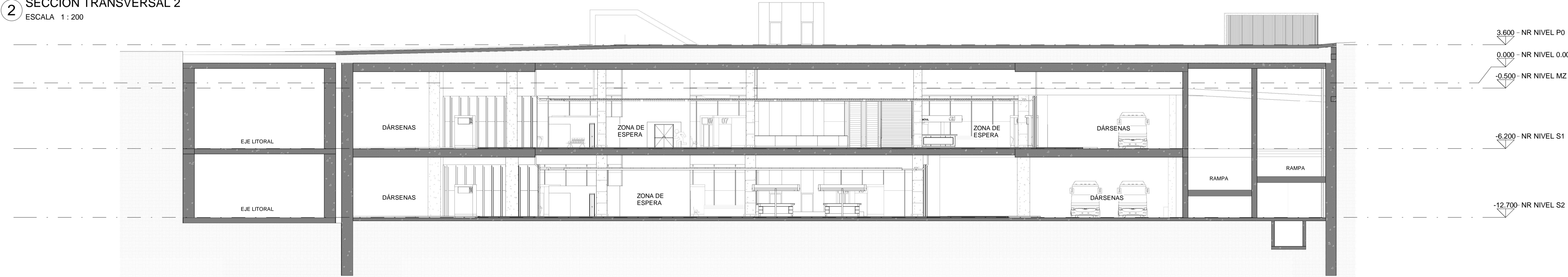
9 SECCIÓN LONGITUDINAL 9  
ESCALA 1:200



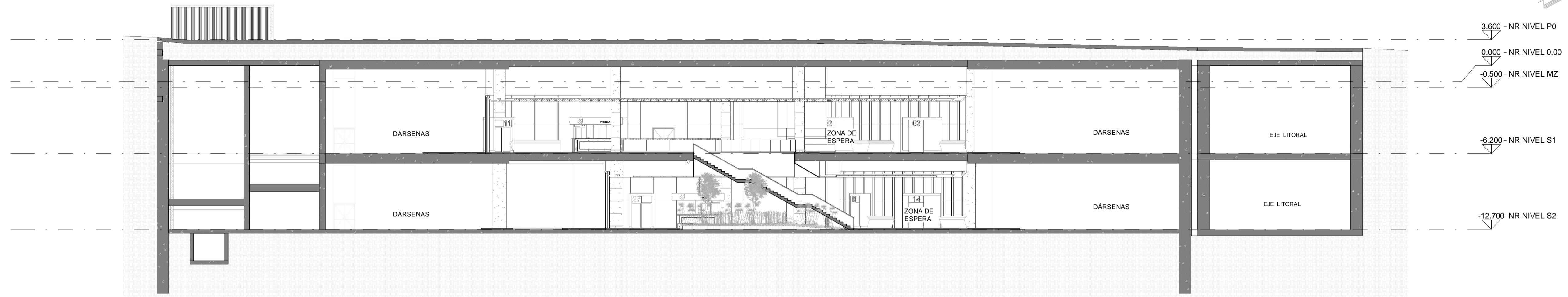
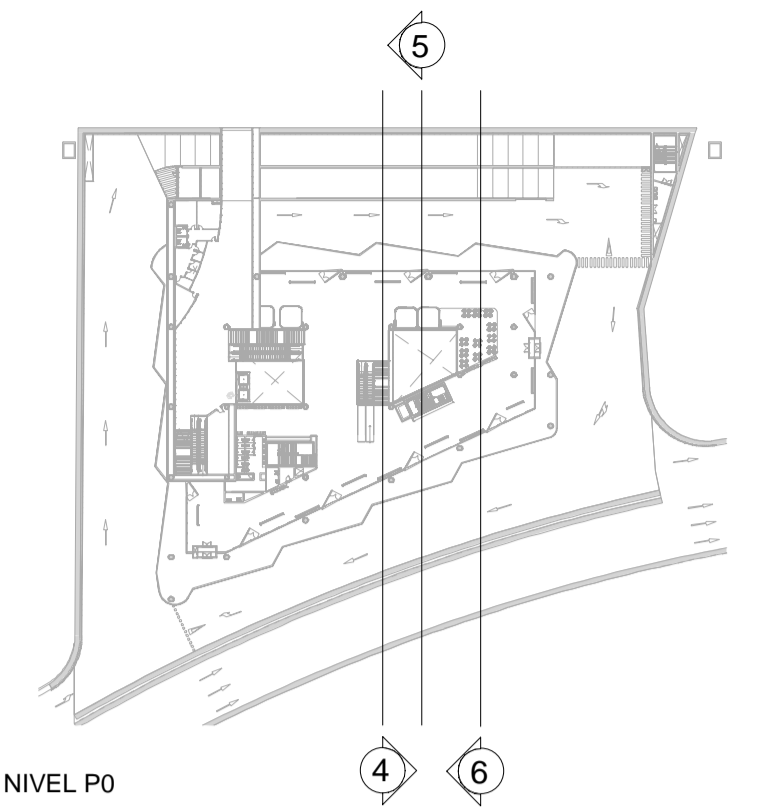
1 SECCIÓN TRANSVERSAL 1  
ESCALA 1:200



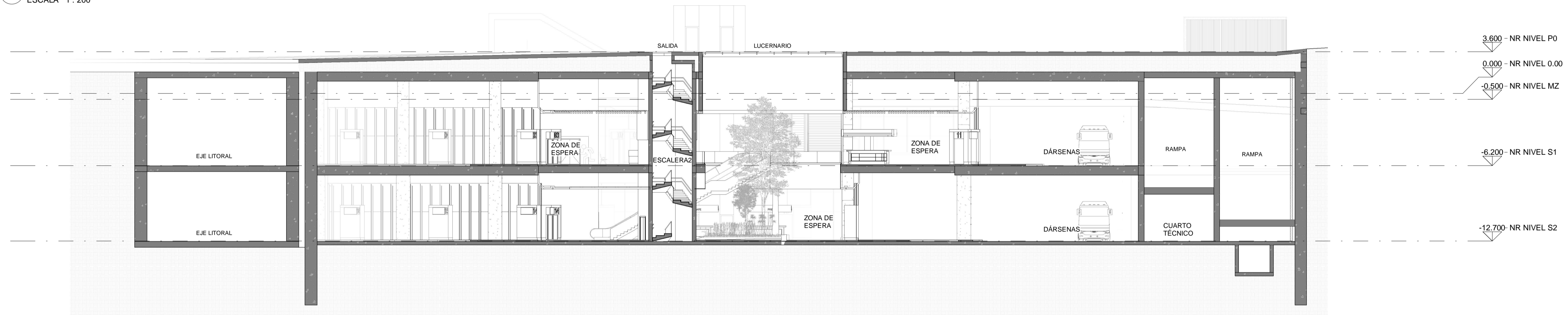
2 SECCIÓN TRANSVERSAL 2  
ESCALA 1:200



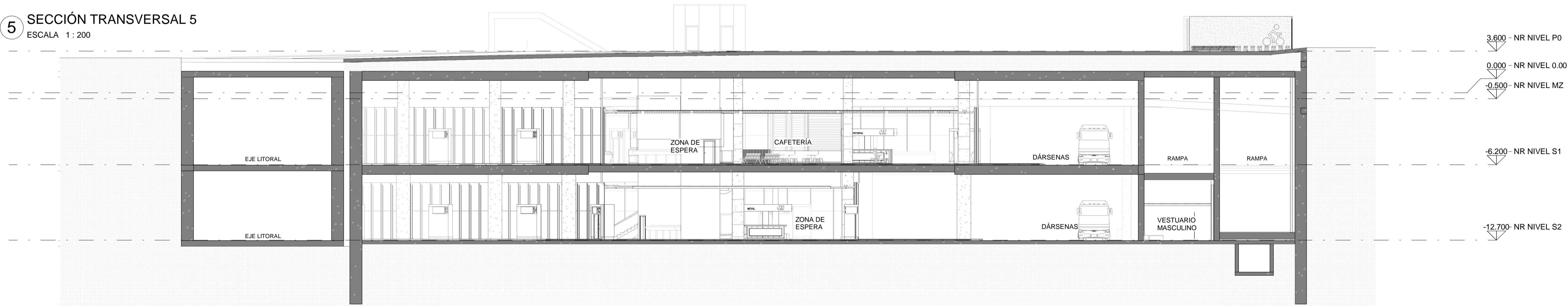
3 SECCIÓN TRANSVERSAL 3  
ESCALA 1:200



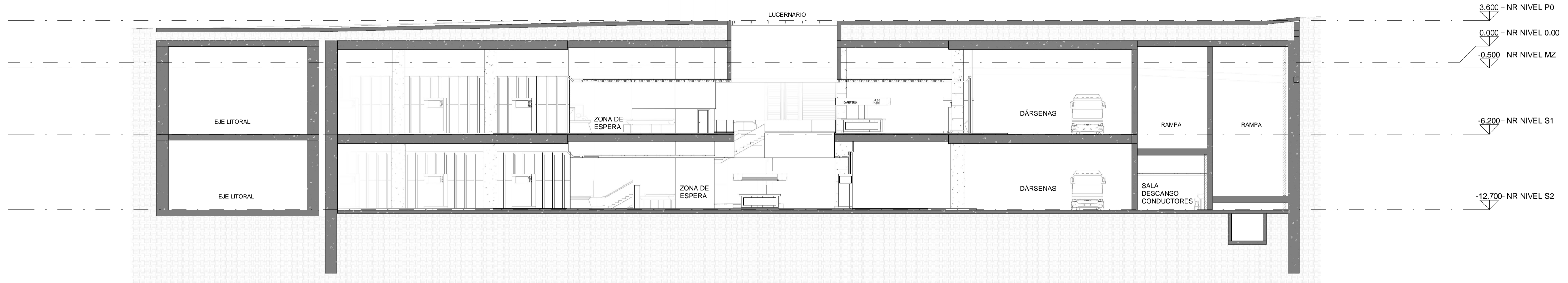
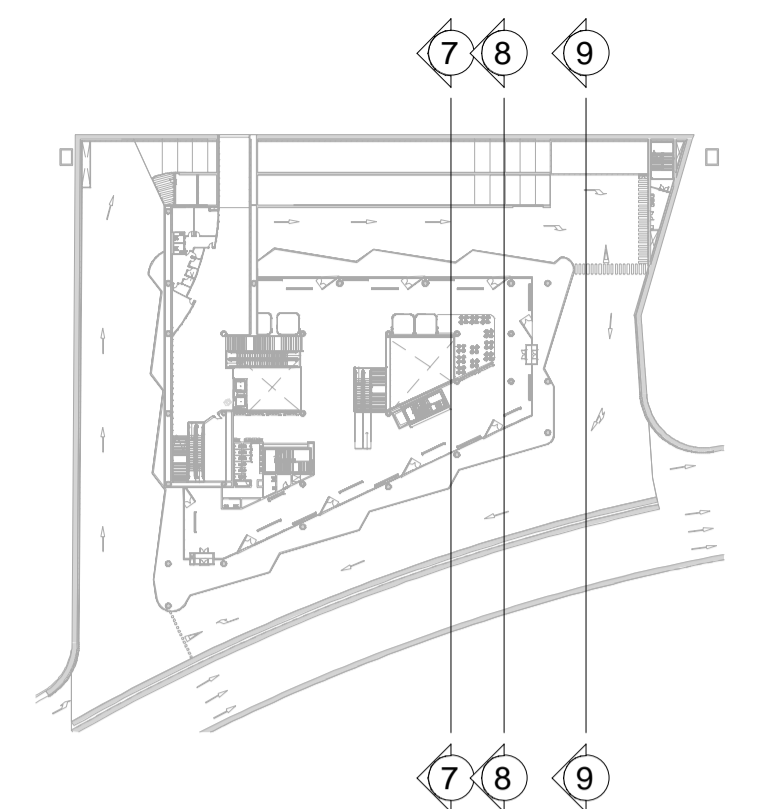
4 SECCIÓN TRANSVERSAL 4  
 ESCALA 1:200



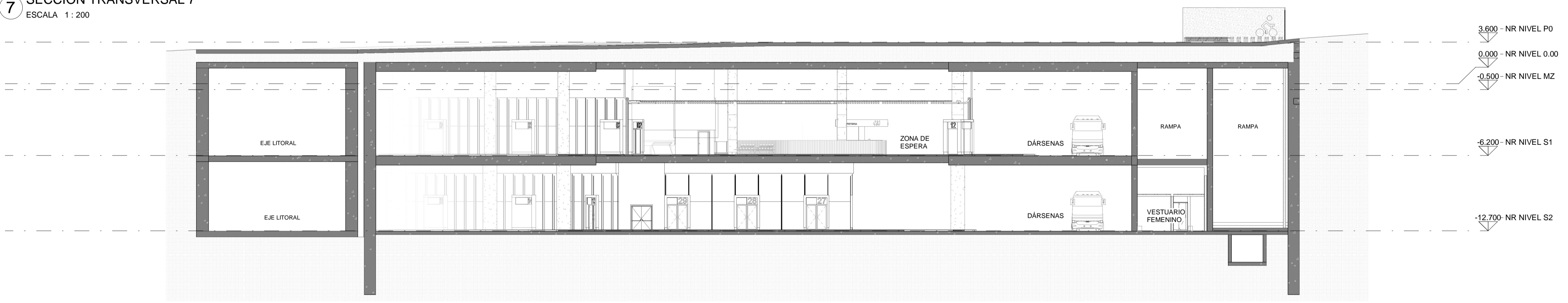
5 SECCIÓN TRANSVERSAL 5  
 ESCALA 1:200



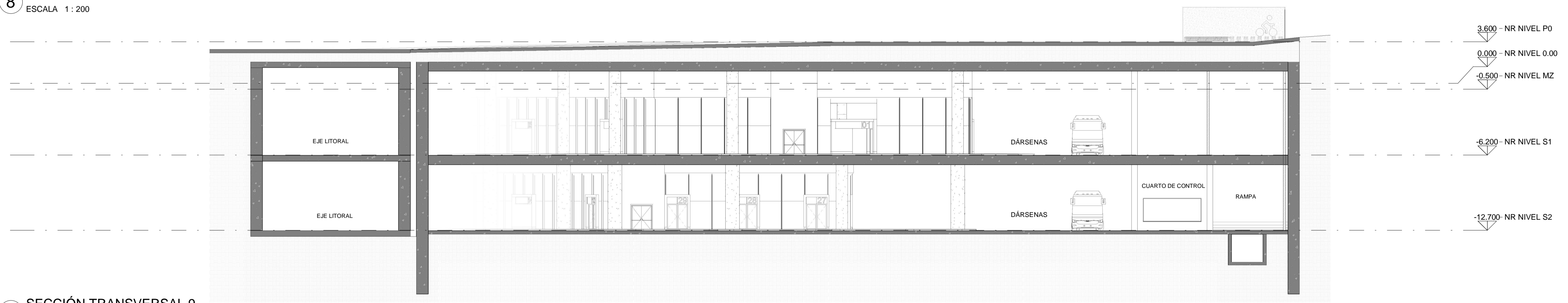
6 SECCIÓN TRANSVERSAL 6  
 ESCALA 1:200



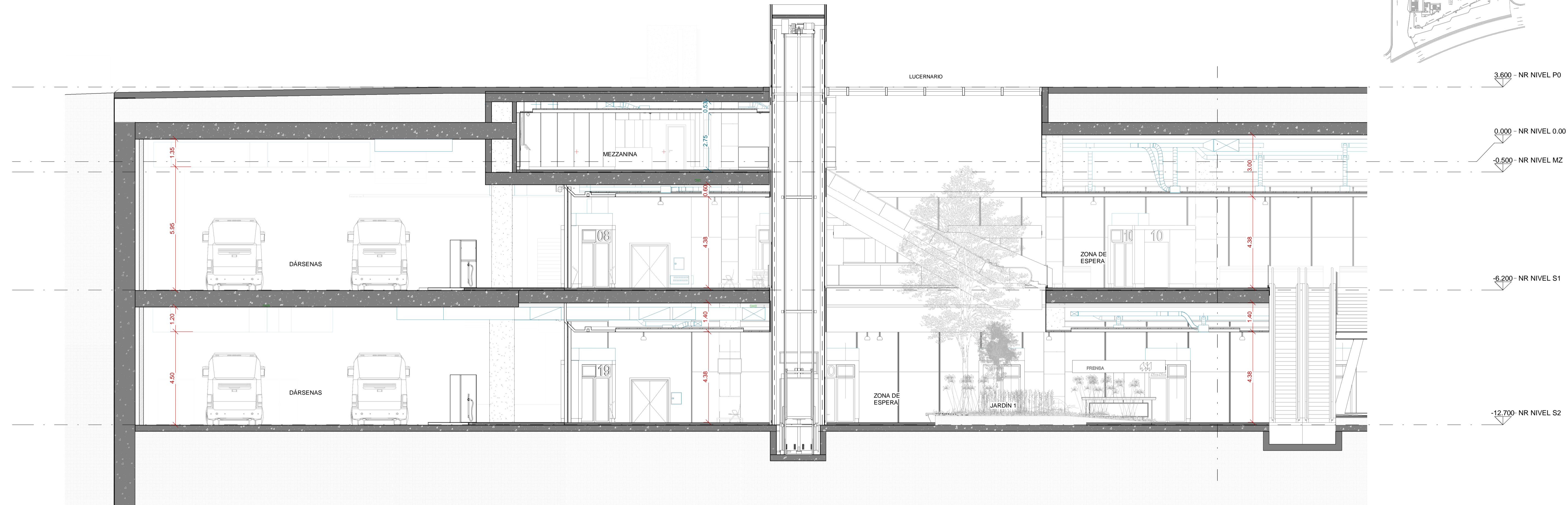
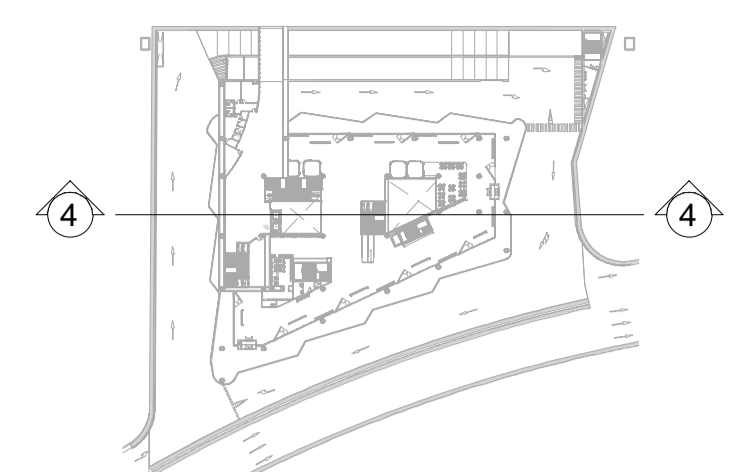
7 SECCIÓN TRANSVERSAL 7  
ESCALA 1:200



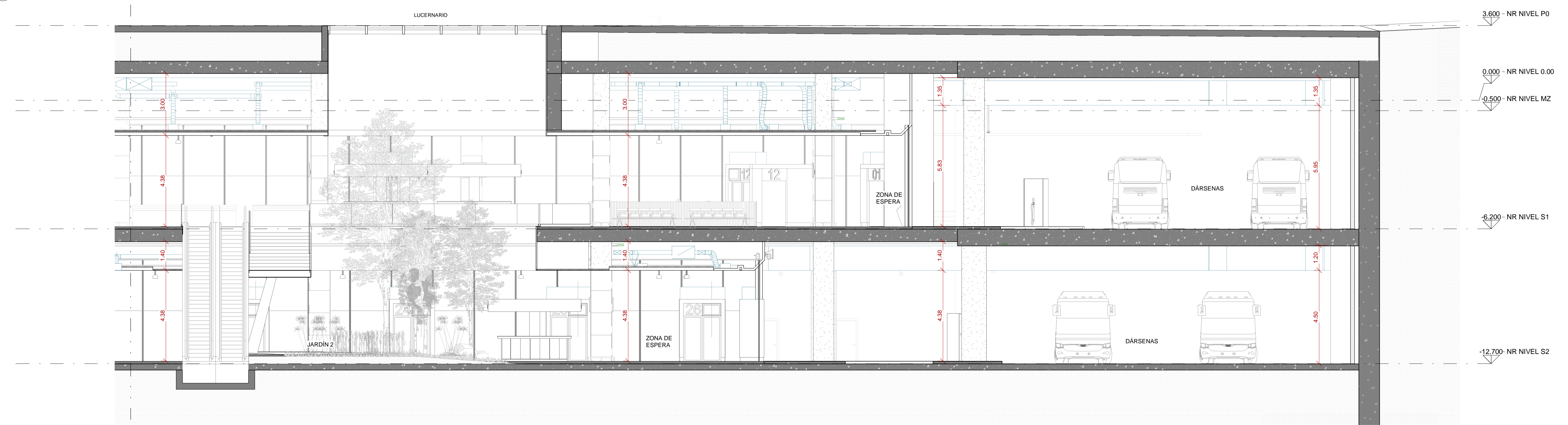
8 SECCIÓN TRANSVERSAL 8  
ESCALA 1:200



9 SECCIÓN TRANSVERSAL 9  
ESCALA 1:200

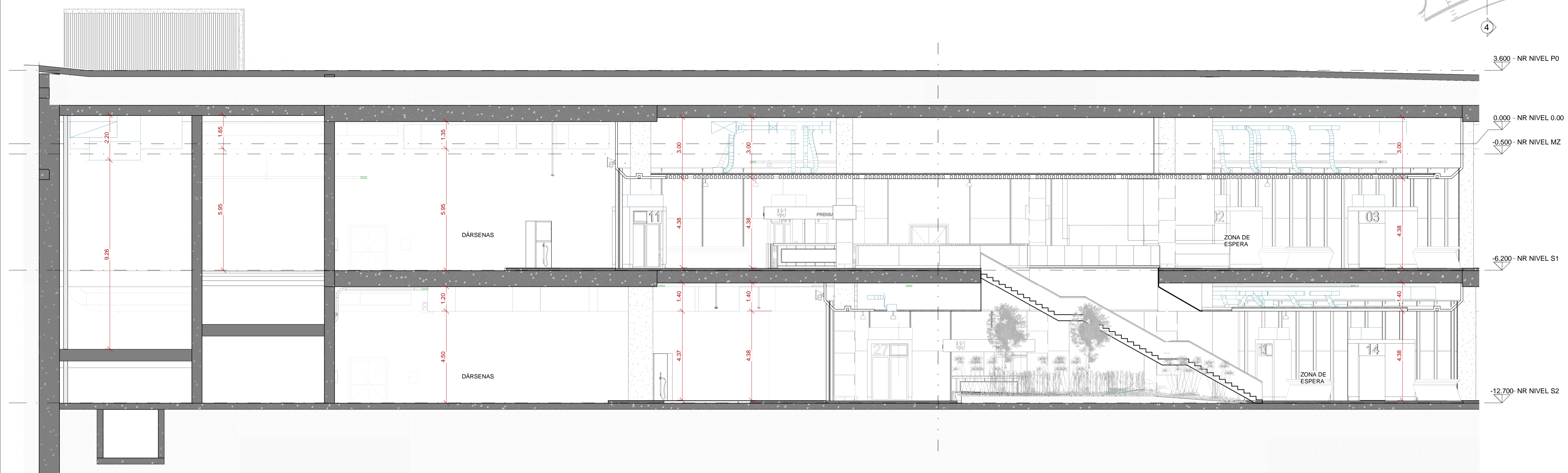
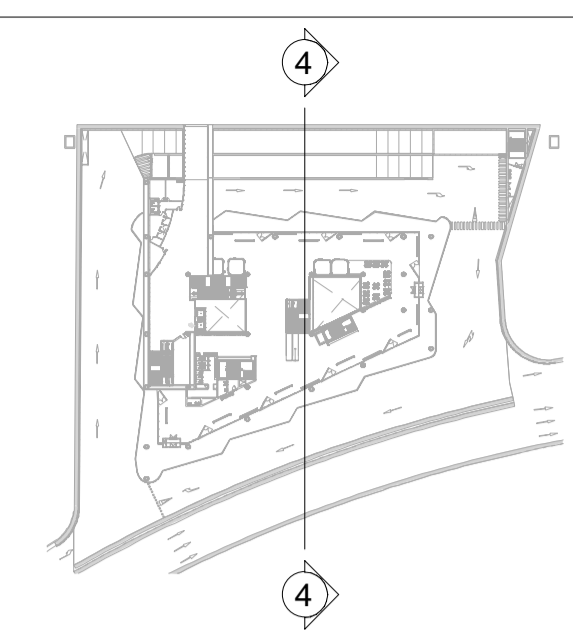


1 SECCIÓN LONGITUDINAL 4-MEP  
ESCALA 1:100

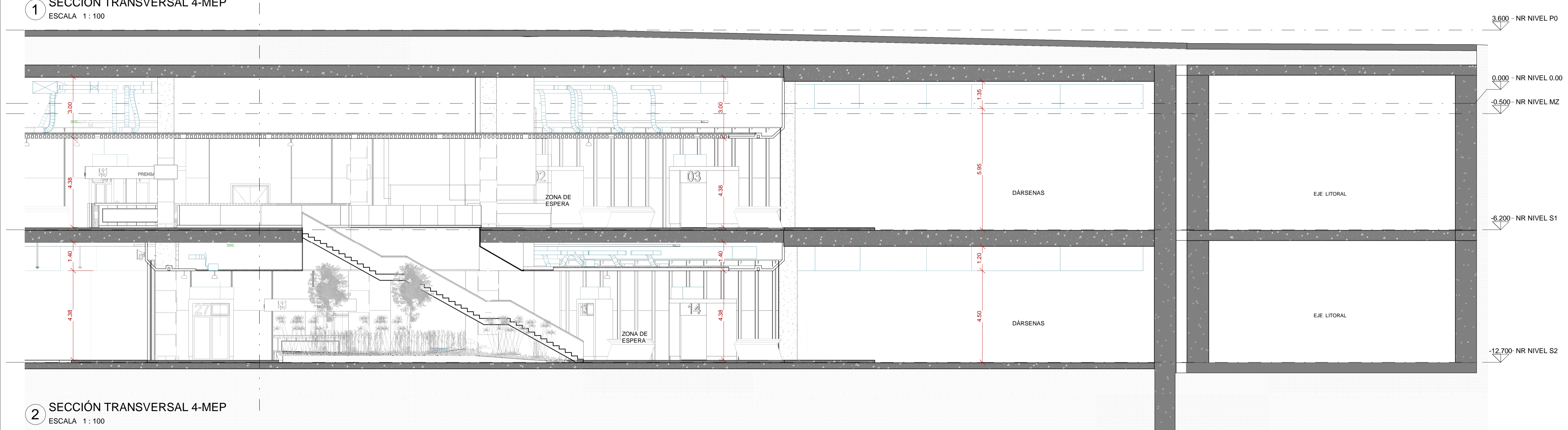


2 SECCIÓN LONGITUDINAL 4-MEP  
ESCALA 1:100

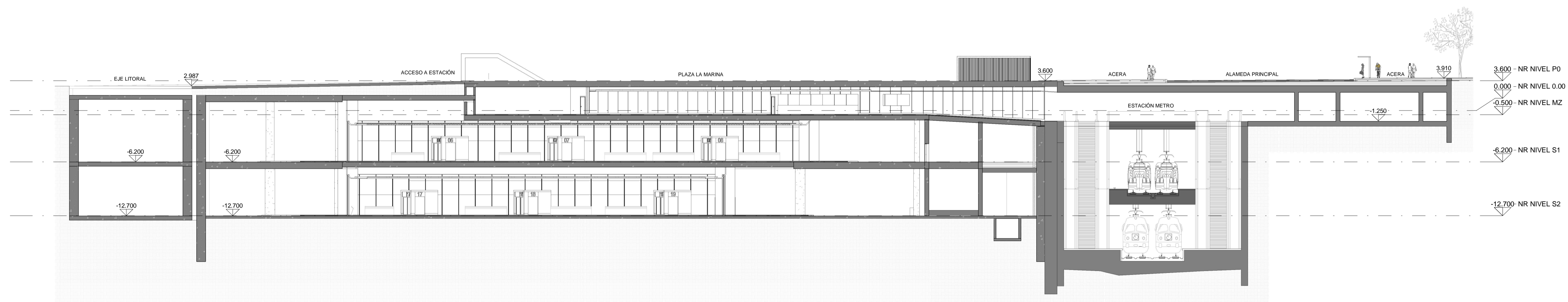
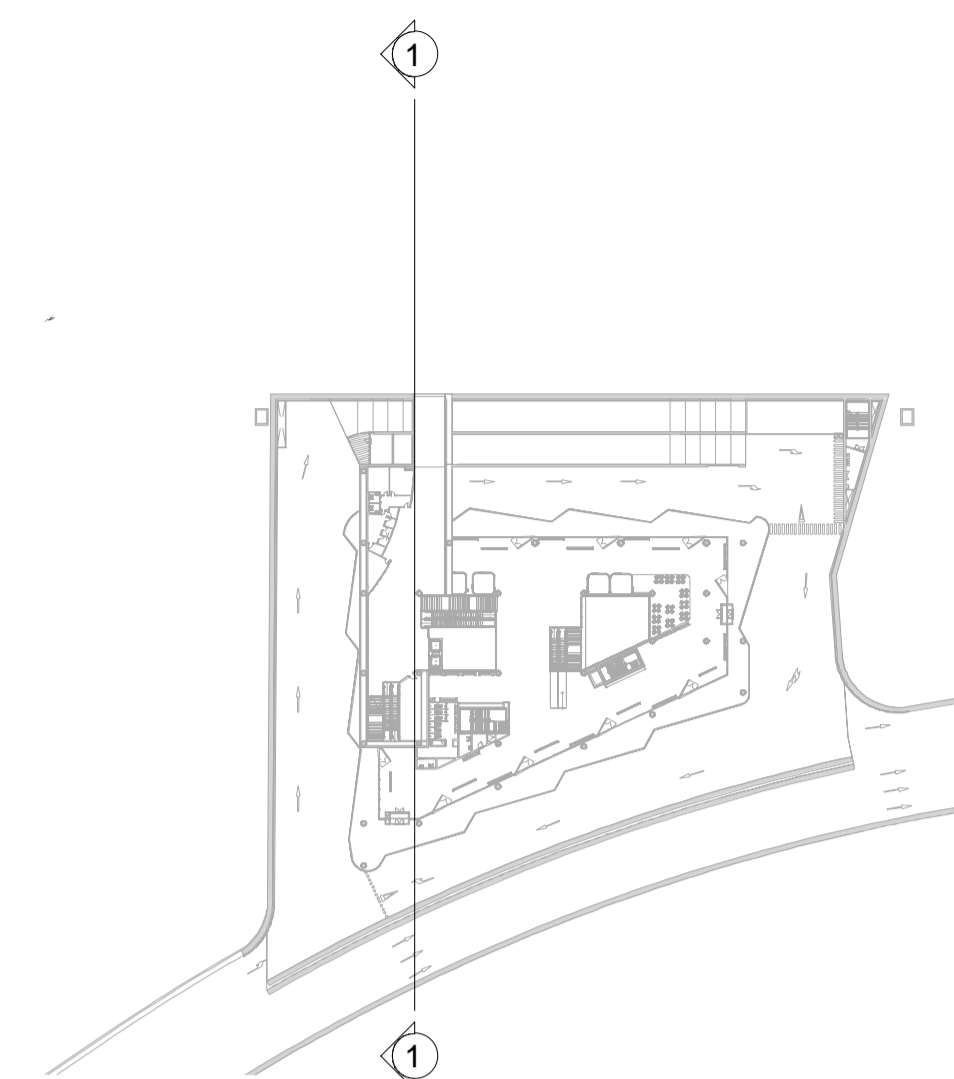




1 SECCIÓN TRANSVERSAL 4-MEP  
ESCALA 1:100



2 SECCIÓN TRANSVERSAL 4-MEP  
ESCALA 1:100



1 SECCIÓN GENERAL METRO  
ESCALA 1 : 250