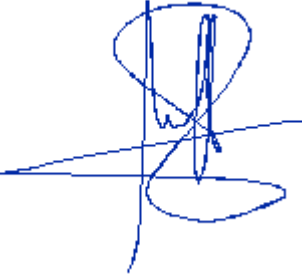




Anejo nº 21 Urbanización

Elaborado	Revisado	Aprobado
 Manuel Escamilla García-Galán	 Francisco Javier Valencia Vera	 Francisco Javier Valencia Vera

Código	Objeto	Revisión	Fecha
TMG6211PPR3-AYP-CIV-R02-ANE-UR-002	Creación del documento	C.01.01	27/03/2023
TMG6211PPR3-AYP-CIV-R02-ANE-UR-002	Revisión de documento	C.02.01	05/06/2023
TMG6211PPR3-AYP-CIV-R02-ANE-UR-002	Actualización cerramiento	C.02.02	07/06/2023

1.	Introducción	1	6.	Urbanización del área a desarrollar: Plataforma y área urbanizada	6
2.	Antecedentes y objeto de la propuesta	1	6.1.	Introducción	6
2.1	Antecedentes y objeto de la propuesta.....	1	6.2.	Ámbito de actuación	6
2.2	Ámbito de actuación	1	6.3.	Conceptos Básicos.....	7
3.	Criterios de Diseño para la Urbanización	1	6.3.1.	Ámbitos de urbanización a cargo del proyecto	7
3.1.	Carácter ejemplar.....	2	6.3.2.	Criterios de urbanización	7
3.2.	Vegetación	2	6.4.	Elementos de Urbanización	7
3.3.	Accesibilidad.....	2	6.4.1.	Plataforma.....	7
3.4.	Estrategias sostenibles.....	2	6.4.2.	Límites de plataforma	7
3.5.	Usabilidad, mantenibilidad y durabilidad.....	2	6.4.2.1.	Espacio de servicio entre plataforma y viario o acerado.....	7
3.6.	Refuerzo de la identidad local	2	6.4.2.2.	Bordillo de delimitación de espacio de servicio	7
4.	Justificación de la solución adoptada	3	6.4.3.	Calzada Vehicular	8
4.1.	Pavimentación general	3	6.4.4.	Pavimentación y acerado.....	8
4.2.	Pavimentos de elementos especiales.....	4	6.4.4.1.	Pavimentación general	8
4.2.1.	Rigola de adoquines de hormigón	4	6.4.4.2.	Vados	9
4.2.2.	Podotáctil	4	6.4.4.3.	Podotáctiles	9
4.2.3.	Bordillos de Calzada.....	4	6.4.4.4.	Bordillos.....	9
4.2.4.	Vados	5	6.4.4.5.	Rigola	9
4.3.	Resumen y conclusiones de las soluciones planteadas	5	6.4.5.	Mobiliario Urbano	9
5.	Criterios de Implantación Geométrica.....	5	6.4.5.1.	Cerramiento de parcela	10
5.1.	Definición geométrica de los principales elementos del trazado	5	6.4.5.2.	Bancos.....	11

6.4.5.2.1.	Ligero con respaldo	11	8.1.1.1.2.	Edificio de Oficinas.....	23
6.4.5.2.2.	Ligero sin respaldo	11	8.1.2.	Urbanización:.....	24
6.4.5.3.	Papeleras	12	8.1.2.1.	Revestimientos y mobiliario urbano:	24
6.4.5.4.	Aparca bicis	12	9.	Aplicación del Código Técnico de la Edificación	2
6.4.5.5.	Alcorques	13	9.1.	Exigencias básicas de seguridad estructural	2
6.4.6.	Iluminación	13	9.2.	Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio	2
7.	Paisajismo	14	9.3.	Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad.....	2
7.1.	Criterios de plantación de arbolado.....	14	9.4.	Exigencias básicas de salubridad	2
7.1.1.	Selección de especies	14	9.5.	Exigencias básicas de protección frente al ruido	2
7.1.2.	Esquemas dimensionales para la implantación de arbolado en viario urbano	15	9.6.	Exigencias básicas de ahorro de energía.....	2
7.1.3.	Esquemas constructivos para la implantación de arbolado en viario urbano y periurbano.....	18	10.	Cumplimiento de la normativa de accesibilidad.....	3
7.2.	Criterios para la naturalización de zonas ajardinadas	19			
7.2.1.	Directrices de implantación.....	20			
7.2.1.1.	Incorporación de la vegetación como estructura total o parcial de cierre de parcelas, pantallas vegetales o separación de usos	20			
7.2.2.	Precatálogo de especies	22			
7.2.3.	Resumen de plantación	22			
8.	Descripción de la implantación de plataforma y urbanización	23			
8.1.1.	Implantación:	23			
8.1.1.1.	Elementos singulares	23			
8.1.1.1.1.	Caseta de control	23			

APÉNDICE I. Urbanización: Pavimentación y Mobiliario

APÉNDICE II. Dimensionamiento de firmes

1. Introducción

El anejo aquí presentado es resultado del Concurso para la adjudicación de los Trabajos de Consultoría para la "REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA PROLONGACIÓN SUR DEL METROPOLITANO DE GRANADA", convocado por Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía (en adelante AOPJA), 22-12-2020, y del cual el equipo redactor de este documento fue el beneficiario culminando en la aprobación del "CONTRATO DE SERVICIOS PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA PROLONGACIÓN SUR DEL METROPOLITANO DE GRANADA", expediente T-MG6211/PPR0 en fecha 09-11-2020.

El objeto del presente proyecto es la definición constructiva de la obra civil del Edificio de Oficinas y Caseta de Control de Acceso de los futuros Talleres y Cocheras de la Prolongación Sur del Metropolitano de Granada. El solar destinado para la implantación de los Talleres y Cocheras se encuentra dentro del municipio de Las Gabias, al norte de la Circunvalación de las Gabias y al Oeste del río Dílar.

Con fecha de 15 de octubre de 2022, la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía, aprueba la modificación del contrato de redacción del proyecto de construcción de "Redacción del Proyecto para la Línea Metropolitana del Metro de Granada. Tramo: Prolongación Sur del Metro de Granada" debido a que la Agencia de Obra Pública solicitó incluir dentro del diseño de la prolongación sur una zona de nuevos talleres y cocheras adicionales a los existentes en Maracena para garantizar la fiabilidad y operatividad del servicio de transporte.

2. Antecedentes y objeto de la propuesta

2.1 Antecedentes y objeto de la propuesta

El objetivo del presente proyecto es la definición constructiva de la obra civil del proyecto constructivo de instalaciones de la Prolongación Sur del Metropolitano de Granada, cuyo código identificativo será T-MG6211/PPR3.

El programa de necesidades ha sido definido junto con la Dirección de Proyecto y teniendo en cuenta las necesidades expresadas por el mantenedor y operador actual de la línea 1 del Metro de Granada.

Atendiendo a las previsiones de futuras ampliaciones del servicio, se han dispuesto las reservas de terrenos necesarias para contemplar dichas situaciones

Se ha dimensionado el edificio de oficinas para albergar el PCC de respaldo y demás locales destinados al personal del PCC, conductores, etc.

Es objeto del presente anejo definir la urbanización de esta zona dedicada a Talleres y Cocheras para el Metropolitano de Granada. En este sentido, para que exista una verdadera homogeneidad en toda la línea de metro, dado que se trata de una ampliación de una línea en servicio, se deberán mantener todas coordinaciones precisas con el resto de los tramos existentes.

En cualquier caso, las soluciones propuestas deberán estar acordadas con los ayuntamientos afectados y aprobadas por la Administración, incluyendo acabados, jardinería, ordenación del tráfico, etc...

Todas las actuaciones que sobre la trama urbana sean preciso realizar para lograr que el metro ligero se integre en la ciudad, tanto de nueva creación como de reposición de elementos existentes, quedan detallados en los correspondientes Planos del presente Proyecto.

2.2 Ámbito de actuación

El solar destinado para la implantación de los Talleres y Cocheras se encuentra dentro del municipio de Las Gabias, al norte de la Circunvalación de las Gabias y al Oeste del río Dílar.

3. Criterios de Diseño para la Urbanización

A partir de lo especificado tanto en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares como en el Estudio Informativo en relación a las consideraciones para la integración urbana para el resto de Tramos de la línea, el equipo redactor ha precisado unos criterios de diseño aplicables igualmente para las zonas de talleres y cocheras dentro del proyecto de la Prolongación Sur del Metro de Granada en particular para la urbanización de este tramo en concreto de PROYECTO CONSTRUCTIVO DE INSTALACIONES DE LA PROLONGACIÓN SUR DEL METROPOLITANO DE GRANADA. TRAMO: ARMILLA - LAS GABIAS, T-MG6211/PPR3.

Estos criterios de diseño serían aportados a la AOPJA a través del documento código TMG6211PPR0-AYP-ZZZ-ZZZ-ITE-ZZ-002 entregado el 23/03/2022 del que se extraen los siguientes aspectos que se desarrollan a continuación.

Desde el punto de vista de la urbanización, la operación para la implantación del PROYECTO CONSTRUCTIVO DE INSTALACIONES en la Prolongación Sur del Metropolitano de Granada tendrá un importante reto por resolver tanto por las afecciones propias del entorno agrícola en el que se ubica como por dar continuidad a lo ya desarrollado en los tramos anteriores en los municipios de Armilla, Churriana de la Vega y las Gabias

El carácter fundamentalmente periurbano de la actuación y su uso preminentemente industrial condiciona su adaptación al entorno, procurando objetivos funcionales, de accesibilidad y seguridad, y estéticos, minimizando el coste económico y el impacto en el medio por el que discurren los trazados.

A pesar de la heterogeneidad de situaciones y demandas a las que se enfrenta la prolongación sur del Metropolitano de Granada, desde un punto de vista general, en consonancia con las directrices marcadas por la Junta de Andalucía, el proyecto urbanización, nuevo o intervenido, asociado al proyecto de la Línea del Metro deberá responder con unos criterios comunes de diseño que construyan una imagen homogénea, haciéndola fácilmente identificable e interpretable. Es por ello que se han recuperado para este proyecto aquellos criterios desarrollados para la integración urbana del resto de tramos y que también son aplicables a este tramo particular a pesar de lo restringido de su uso industrial.

3.1. Carácter ejemplar

Se fomentará que las intervenciones realizadas sobre el tejido urbano y periurbano posean un carácter modélico e innovador de manera que la oportunidad abierta con la implementación de la línea del metro pueda servir para repensar aspectos no resueltos a lo largo del trazado abriendo nuevas oportunidades para la ciudad y así actuar de referencia como repertorio de "buenas prácticas" transferibles a otros ámbitos, cercanos, locales o ajenos.

3.2. Vegetación

La propuesta promoverá el trabajo con elementos vegetales en las zonas de intervención incrementando, por sus cualidades intrínsecas, la calidad de vida de la ciudadanía -su salud física y mental-, así como su función social y ecológica y favoreciendo la generación de una red de espacios verdes con continuidad física o espacial, que incremente la biodiversidad y ponga en contacto la trama urbana con un entorno periurbano que todavía mantiene las condiciones naturales del territorio contribuyendo en la regulación hídrica y en la reducción del impacto de la ciudad construida sobre el medio ambiente. En este sentido, se fomentará la utilización de la vegetación como un elemento generador de microclimas, generar zonas de sombra y cortavientos en ámbitos sobreexpuestos.

3.3. Accesibilidad

Atendiendo a esta premisa, un peso importante para la adecuada integración urbana de la infraestructura del metropolitano de Granada recae en facilitar la accesibilidad universal, usabilidad y diseño para todos. Asumiendo lo determinado por la normativa vigente (local, autonómica y nacional) en este campo, la propuesta tanto para el diseño del espacio público afectado como en la incorporación de los distintas infraestructuras y elementos propios asociados a la infraestructura del Metro deberá ser plenamente accesible a todos los individuos a nivel de uso ya sea en términos de recorrido, mobiliario o señalética.

3.4. Estrategias sostenibles

La propuesta fomentará estrategias que, desde la integración urbana en la configuración de un nuevo espacio público, contribuyan a utilizar la energía de manera eficiente para la mejora del metabolismo urbano, la mitigación de los efectos del cambio climático y la utilización racional de los recursos naturales y energéticos del municipio. En este sentido, el trabajo con estrategias pasivas (cualidades de los materiales, vegetación, gestión de los recursos hídricos etc.) como la implantación de tecnologías activas (captación solar, luminarias eficientes de bajo consumo, etc.), deberán ser tenidas en cuenta en el diseño del proyecto.

3.5. Usabilidad, mantenibilidad y durabilidad

Se potenciará el diseño del espacio público para asegurar el correcto uso del mismo facilitando siempre las tareas de cuidado, mantenimiento y mejora (limpieza, cuidado, reparación y posible sustitución) a lo largo de su vida útil. En este sentido, Las decisiones adoptadas en materia de sistemas y elementos constructivos atenderán al factor tiempo como un aspecto clave ya sea de cara a asegurar su durabilidad y estabilidad o para poder controlar, en el caso que sea necesario, la posible evolución y transformación de estos.

3.6. Refuerzo de la identidad local

La propuesta debe apostar por un diseño arquitectónico de calidad que contribuya al mantenimiento y la mejora del paisaje urbano consolidado a través de estrategias para la conservación y reinterpretación del patrimonio local, material e inmaterial. Se trata de establecer, desde el proyecto, la construcción de una imagen clara con la que los ciudadanos y vecinos se puedan identificar. Para ello, la lectura de las condiciones de partida del lugar de intervención a nivel de lo actualmente existente (espacialidad, materialidad) pero también de aquello no tan visible derivado de la tradición y la historia del emplazamiento puede ser determinante en el desarrollo de una propuesta que arraigue en la cultura local.

borde de 40x40x8cms seguido de piezas perpendiculares contrapeadas a la línea de viario de 80x40x8cms.

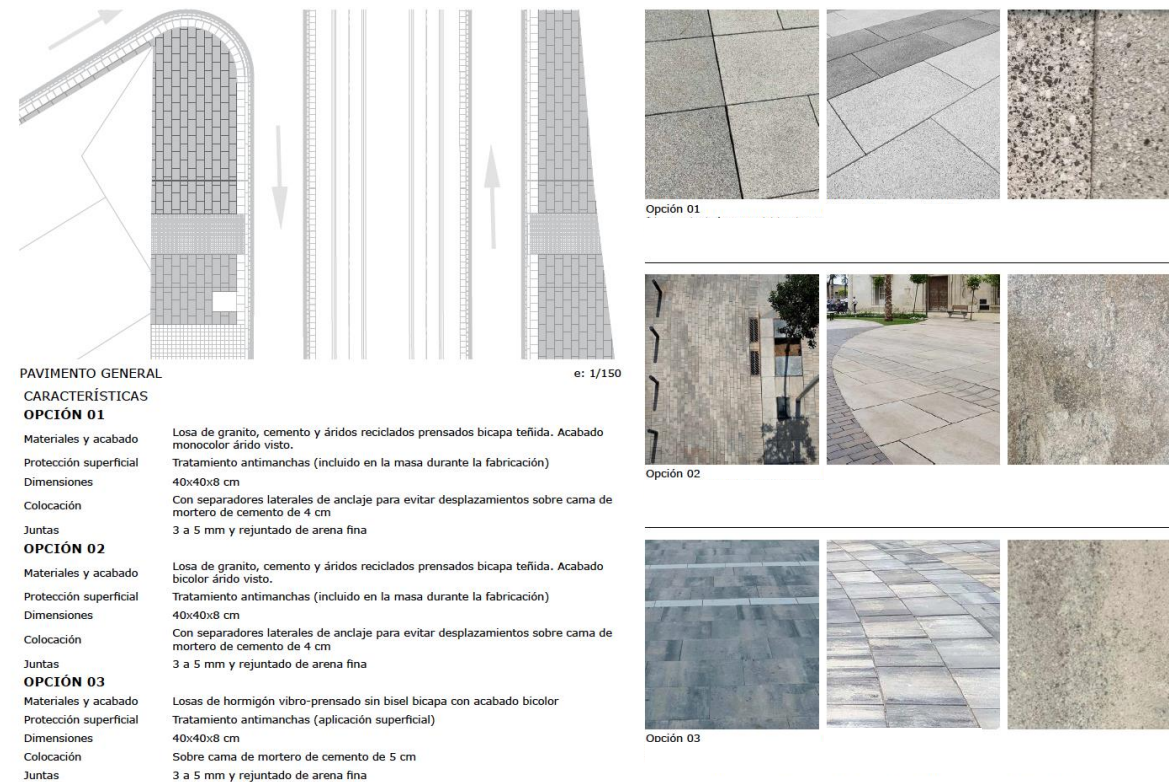


Figura 2: Pavimentación general

La solución se desarrolla partir de unos prefabricados de hormigón que utilizan en su base el árido de granito prensado y en modalidad monocolor con acabado teñido. Esto asegura una textura muy cercana a la de la piedra reconstituida dando como resultado de un producto de alta calidad.

La solución presenta una junta de 3-5 mm y todas ellas son losas bicapa. Sólo las dos primeras opciones pueden incluir un tratamiento anti-manchas incluido en la propia masa y no como acabado superficial o capa a aplicar a posteriori. Esto, es obvio, hace que la durabilidad y estabilidad de la misma es muy diferente en las distintas opciones.

4.2. Pavimentos de elementos especiales

Se incluyen aquí pavimentación asociado a elementos concretos y singulares

4.2.1. Rigola de adoquines de hormigón

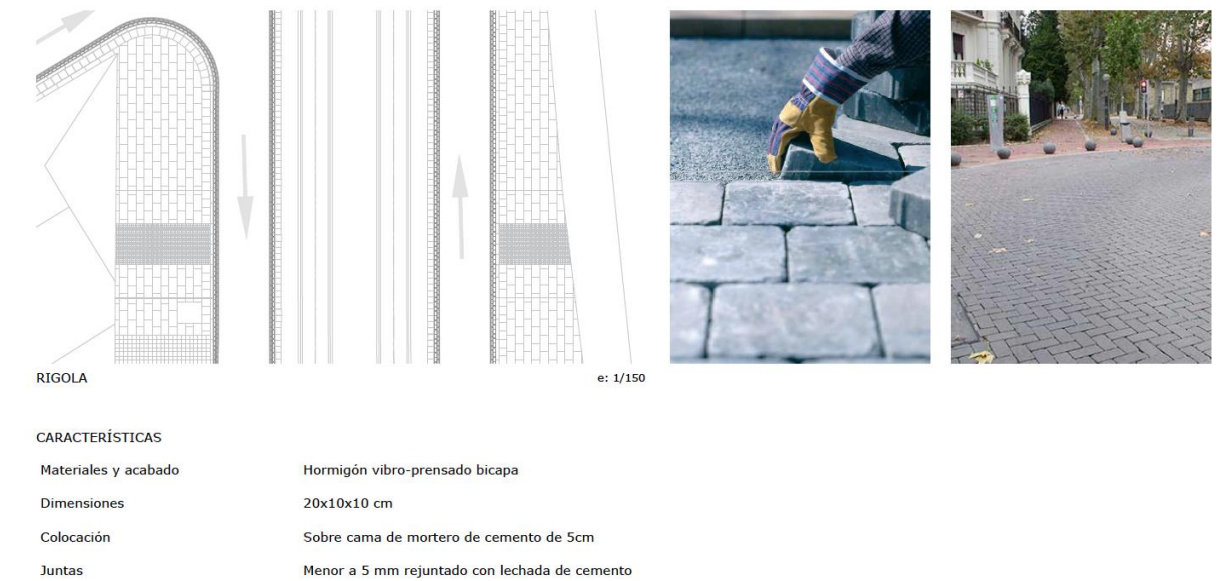


Figura 3: Despiece y material para la rigola constante para cada una de las alternativas

La rigola, es una pieza fundamental que actúa como junta y vierteaguas entre calzada y bordillo de acera. Para resolver este elemento la propuesta aquí presentada plantea continuar con el formato, 20x10x10cms, y material, hormigón prefabricado, ya usado en la Línea 1 del Metropolitano de Granada.

Existen, por supuesto, otros elementos que se salen de este material, independientes en cada una de las alternativas: la rigola y la línea GLO, tal y como veremos en su apartado correspondiente.

4.2.2. Podotáctil

La solución para esta pieza se basa en la piedra reconstituida de basalto usada de forma general en todo el acerado de la línea 1 con acabado granallado 20x20x8cms.

4.2.3. Bordillos de Calzada

Al igual que el podo táctil, el bordillo se ejecuta con basalto reconstituido 100x15x25cms

4.2.4. Vados

Los vados vehiculares se ejecutan con piezas de menor tamaño para soportar el tráfico de vehículos, pero del mismo material que el solado general. Para resolver este elemento la propuesta aquí presentada plantea continuar con el formato, 20x20x10cms, y material, hormigón prefabricado, ya usado en la Línea 1 del Metropolitano de Granada.

4.3. Resumen y conclusiones de las soluciones planteadas

La solución finalmente adoptada para la pavimentación general es el prefabricado de hormigón bicapa, con una capa superior con alto contenido en áridos graníticos, coloreada en gris y con un acabado ligeramente granallado, que permite ver el árido de granito en su superficie. Este material permite una continuidad estética similar a la del tramo existente de granito natural, evitando las dificultades de suministro de la piedra natural con piezas de alta calidad y resistencia.

Para los bordillos y piezas especiales se opta por las piedras naturales reconstituidas, de igual forma mantienen la continuidad estética evitando los problemas de la piedra natural.

RESUMEN DE PIEZAS ADOPTADAS PARA EL TRAMO:

Pavimentación general	Prefabricado de hormigón bicapa
Pavimento podotáctil	Prefabricado de basalto natural reconstituido
Bordes y bordillos de calzada	Prefabricado de basalto natural reconstituido
Rigolas y adoquinados de plataforma	Prefabricado de hormigón bicapa

5. Criterios de Implantación Geométrica

El presente proyecto define la reubicación de los nuevos talleres y cocheras con respecto al estudio informativo desplazando su posición con respecto a los especificado en el informe al margen norte de la GR 338 tal y como hemos visto.

Se exponen a continuación una serie de criterios para implantación de este fundamental espacio de servicio de la prolongación Sur del Metropolitano de Granada.

5.1. Definición geométrica de los principales elementos del trazado

La integración urbana del trazado se ha regido por una serie de criterios de implantación geométricos de sus elementos. Como criterio general se han establecido aceras con una anchura mínima accesible libre de obstáculos de 1,5 metros. El mobiliario urbano y las plantaciones siempre se sitúan de forma que no invadan la franja libre de paso, garantizando de esta forma la continuidad de itinerarios accesibles a lo largo de todo el tramo.

Los acerados se disponen, como criterio general, con una pendiente transversal hacia la calzada máxima del 2%. Esta pendiente transversal es variable, oscilando entre el 2% y el 0,5%, porque debe garantizar que se mantiene la cota de contacto entre la acera y las fachadas de las edificaciones y también con los viales. La pendiente longitudinal máxima de los acerados es del 10% en zonas puntuales y por lo general las pendientes longitudinales máximas se establecen menores al 6%.

Los pasos de peatones transversales al trazado tienen pendientes transversales de máximo el 2% y longitudinales del 10% máximo.

Para la pendiente transversal del viario se ha establecido el criterio general del 2%. Del mismo modo que ocurre con las aceras, la pendiente transversal del viario varía para permitir la correcta integración de las aceras y el viario.

6. Urbanización del área a desarrollar: Plataforma y área urbanizada

6.1. Introducción

La inserción del Metro Ligero implica la reordenación de las zonas atravesadas y, con ello, la remodelación y mejora de los espacios urbanos existentes. Como se ha citado anteriormente, las soluciones implementadas se plantean una mejora de la calidad de las zonas atravesadas, tanto en lo que a renovación de la urbanización, acabados y mobiliario se refiere, como a la reorganización urbana de los espacios y viales atravesados.

El presente apartado recoge la descripción de los distintos elementos que conforman la urbanización del espacio público afectado por el trazado del metro ligero en el PROYECTO CONSTRUCTIVO DE INSTALACIONES DE LA PROLONGACIÓN SUR DEL METROPOLITANO DE GRANADA. TRAMO: ARMILLA – LAS GABIAS, T-MG6211/PPR3

El diseño de estos elementos integrantes del proyecto del espacio urbano, si bien introducen modificaciones, mantienen una clara continuidad con los criterios establecidos por el Metropolitano de Granada en anteriores proyectos. Es por ello que para la redacción del documento se ha tenido muy en cuenta los informes técnicos de proyecto y obra entregados para el desarrollo de los distintos tramos y ramales de la Línea 1 existentes.

En general, dado que el trazado del tramo III de la prolongación sur del Metropolitano de Granada se va a desarrollar en superficie, la intervención supone la reorganización el área agrícola afectada por el trazado. Esto supone el proyecto completo de urbanización para toda un área de unos 12.300.

6.2. Ámbito de actuación

El ámbito de urbanización se ha plasmado en plantas de urbanización apoyadas en una nueva topografía de detalle realizada para todo el tramo

La serie de planos donde se aprecia el ámbito de actuación es la de "Urbanización".

Este ámbito puede apreciarse específicamente en los apartados: "Planta de Urbanización", "Secciones transversales" y "Secciones Transversales detalles de pavimento".

Este ámbito se ha definido de manera a acotar la afectación propia del proyecto y los costes de urbanización relacionados. De manera general, el ámbito de actuación considerado es el ámbito coloreado en las plantas de urbanización.

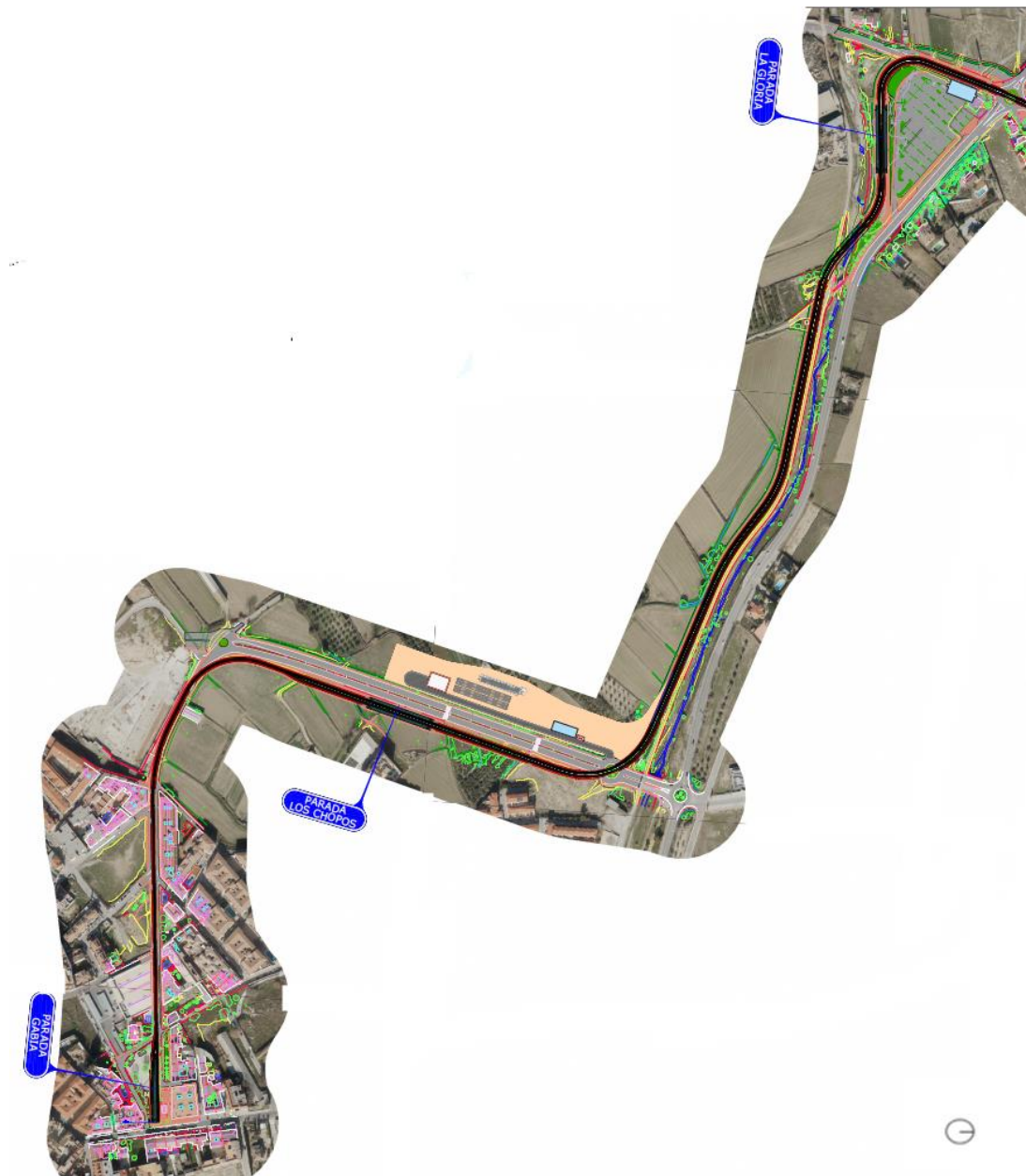


Figura 4: Ámbito de actuación Tramo: Proyecto de Instalaciones Prolongación Sur del Metropolitano de Granada

6.3. Conceptos Básicos

Como obra de nueva implantación en el seno de unos sectores urbanos consolidados o en proceso de consolidación, la línea de Metro ligero y sus infraestructuras asociadas deben estar muy integrada y respetar su entorno.

Se considera que la sutileza de la urbanización consiste en que no llame la atención con un contraste demasiado fuerte pero que proporcione, de todas formas, una mejora del entorno.

El Metro ligero y sus instalaciones se debe convertir, en un elemento tan común y familiar en la calle como son los vehículos de transporte público o privado que la utilizan actualmente.

6.3.1. Ámbitos de urbanización a cargo del proyecto

La urbanización del proyecto de Instalaciones a cargo del proyecto de Metro ligero de Granada se define de la siguiente manera:

- El conjunto de la plataforma y las instalaciones de servicio asociadas a la línea.
- La calzada rodada necesaria para articular la nueva urbanización.
- El acerado peatonal que genera un itinerario accesible y ordenado que permite el recorrido del peatón a lo largo de toda la instalación.
- Los elementos de mobiliario urbano e instalaciones de señalización necesarios para la implementación de las instalaciones
- La inclusión de zonas ajardinadas y arboladas para una correcta integración paisajística. Las zonas con vegetación estarán formadas por zonas arboladas y zonas arbustivas, siempre con especies autóctonas.

6.3.2. Criterios de urbanización

Para lograr la mejor homogeneidad de urbanización se ha buscado una continuidad de tratamiento del tramo manteniendo un mismo revestimiento de la plataforma en todo el segmento urbanizado.

Se pueden resumir los criterios en los siguientes conceptos:

- La similitud o el contraste de un espacio con un espacio colindante;
- La calidad y la imagen que se quiere otorgar al espacio en general;

- La textura que se quiere dar por razones de usos (por ejemplo, rugosidad en los pavimentos para la prevención de deslizamientos o un aviso táctil);

- El coste de urbanización y de mantenimiento.

- ATRAVESABILIDAD DEL GLO en situaciones de emergencia, y debido a la existencia de tramos del trazado con una única vía de tráfico rodado debe permitirse la circulación puntual de vehículos de emergencia por la plataforma tranviaria. De igual forma estos tramos previstos de la plataforma se pavimentan con adoquines de hormigón.

Los pavimentos y calidades adoptados se han ajustado, actualizando, los detalles transmitidos la AOPJA y ya implementados a Línea 1 del Metropolitano de Granada.

6.4. Elementos de Urbanización

El Metropolitano de Granada mantiene un carácter integrador en todo su trazado, tanto a nivel de urbanización y parada que también se ha querido hacer extensivo al nuevo tramo a ejecutar construyendo así una imagen lo más reconocible posible. En este apartado se describen los principales elementos que componen la urbanización del Metropolitano.

6.4.1. Plataforma

Los materiales y capas que componen la plataforma tranviaria están definidos en el los anejos referidos a la superestructura de vía y en los planos correspondientes de la superestructura.

6.4.2. Límites de plataforma

6.4.2.1. Espacio de servicio entre plataforma y viario o acerado

El espacio de servicio sirve para la instalación de las arquetas de registro y e instalación de señalización reglamentaria.

Este espacio de transición tiene un revestimiento de adoquines de hormigón prefabricado bicapa con bisel de dimensiones 20x10x8 cm colocado sobre una base de mortero de agarre, sobre una base que se conforma como extensión de la plataforma tranviaria, en el caso de ser atravesable, y de césped artificial en los demás casos. Ambos acabados tendrán las mismas características que los empleados para el revestimiento de la plataforma y su colocación será la misma.

6.4.2.2. Bordillo de delimitación de espacio de servicio

Esta pieza, en el caso de delimitar el espacio de servicio con el viario o acerado es un bordillo de dimensiones en planta 30x30 cm y 25 cm de altura, y en los casos que se sitúa en zonas

atravesables por peatones o vehículos es un borde plano constituido por una pieza enrasada de 30x30x8 cm.

El bordillo está formado por piezas especiales de 30x30x25 cm de basalto reconstituido monocapa, con carga de rotura mayor o igual a 3.5 MPa, resistencia a la abrasión menor o igual a 20 mm y coeficiente de absorción de agua menor al 6%, según norma UNE EN 1340, de basalto reconstituido prefabricado monocapa de masa seca compuesto de áridos basálticos, áridos reciclados, con un contenido mínimo del 20%, y conglomerantes con pigmentación en masa con óxidos de hierro. Con acabado antideslizante e hidrofugado en masa. Colocado con mortero M-20 sobre cama de asiento de hormigón de 12,5 N/mm² de resistencia característica

El borde plano está constituido por piezas de 30x30x8, prefabricadas de basalto reconstituido monocapa, con bisel mínimo y elementos separadores incorporados de 4mm en caras laterales y ranuras en su cara inferior, con resistencia a la rotura mayor o igual a 3.6Mpa, resistencia al desgaste menor o igual a 20 mm, coeficiente de absorción de agua menor al 6% y resistencia al deslizamiento mayor o igual a 45 USRV, según norma UNE-EN 1338. Compuesta de áridos basálticos, áridos reciclados, con un contenido mínimo del 20%, y conglomerantes con pigmentación en masa con óxidos de hierro. Con acabado ligeramente rugoso y doble protección superficial por impregnación de base acuosa libre de disolventes de doble capa, en fresco y en seco con curado de infrarrojos. Colocado sobre 4 cm de mortero de agarre con vibrado para asentamiento y rejuntado con arena fina negra lavada

6.4.3. Calzada Vehicular

La descripción material, dimensionamiento y cálculos justificativos de los firmes utilizados para la calzada de vehículos se realiza en el Apéndice II "Dimensionamientos de Firmes" incluido en este anejo.

6.4.4. Pavimentación y acerado

La pavimentación del acerado guarda una relación directa con los materiales de los andenes entendiéndose que el acerado es una continuación de ellos, aspecto que respeta no sólo en acabados sino también en los despieces, como ya hemos visto, con respecto al proyecto original.

Igualmente, los pavimentos proyectados en el acerado son similares en despiece y en tono a los utilizados en la pavimentación del acerado del trazado existente, granito abujardado y basalto, aunque al ser principalmente materiales de importación, debido al volumen necesario para la ejecución del proyecto, por lo consiguiente de gran impacto ambiental, se ha optado por sustituirlos por prefabricados de hormigón y piedra naturales reconstituidas a base de áridos y gravas de piedra natural unidos mediante conglomerantes que son fácilmente industrializados y con menor huella de carbono, manteniendo un aspecto casi idéntico, con altas prestaciones de resistencias y que posibilitan la aplicación de protectores superficiales y selladores durante el proceso de fabricación,

con las piezas en fresco con altas penetraciones capilares en las piezas, con propiedades antimancha e hidrorrepelente que facilitan su limpieza y evitan que las manchas penetren en su superficie.

Todo el pavimento del acerado será antideslizante, cumpliendo los valores y características reguladas por la normativa vigente. El pavimento cuenta con diferentes tipos de piezas táctiles y de advertencia reguladas en la normativa de accesibilidad. Todas estas piezas serán de hormigón prefabricado al igual que las piezas del resto del acerado. Los principales lugares para la implementación del podo táctil serán en los bordes de los pasos de peatones y en los accesos a las estaciones. Previa al inicio de las rampas de acceso al andén y en su desembarque se dispone una franja de 120 cm de detección tacto-visual de textura acanalada dispuesta transversalmente al sentido de la marcha.

El bordillo del acerado, en continuación con los bordillos de andén está formado por una pieza de borde con una anchura de 15 cm basalto reconstituido.

Los alcorques se introducen en el acerado sin bordillo aparente.

Todos los pavimentos, bordillos y piezas de acabado serán piezas suministradas por empresas poseedoras de certificación ISO 14001 sobre gestión de los riesgos medioambientales como consecuencias de su actividad y Declaraciones Ambientales de Productos (DAP) que proporcionen perfiles ambientales fiables y verificables de productos respetuosos con el medio ambiente con Ecoetiquetas Clase I, II y III según la norma UNE-EN ISO 14025.

6.4.4.1. Pavimentación general

El despiece planteado para el acerado cuenta con un borde de formato cuadrado que sigue la línea del bordillo y otras rectangulares que se extienden de forma contrapeada entre sí y paralelas a la vía. Tanto borde como acerado general se replantean siempre a pieza completa con la línea de bordillo.

Los formatos planteados (40x40 cm y 80x40 cm de 8 cm de espesor) son de losas de hormigón y granito bicapa sin bisel y elementos separadores incorporados de 3mm, con carga de rotura mayor o igual a 11KN, resistencia a flexión mayor o igual a 5Mpa, resistencia al desgaste menor o igual a 20 mm, coeficiente de absorción de agua menor al 6% y resistencia al deslizamiento mayor o igual a 45 USRV, según norma UNE-EN 1339. Compuesta por áridos graníticos y conglomerantes con pigmentación en masa con color de fondo monocromático gris, con una capa superior de mínimo 7 mm de espesor y un contenido mínimo del 20% de áridos reciclados de la capa base. Con acabado ligeramente rugoso y doble protección superficial por impregnación de base acuosa libre de disolventes de doble capa, en fresco y en seco con curado de infrarrojos.

El pavimento se colocará sobre la base de hormigón con sistema rígido, con una capa de mortero de agarre de 4 cm de espesor de consistencia plástica y rejuntado de arena fina lavada.

6.4.4.2. Vados

Los vados estarán formados por piezas de 20x20 de 8 cm de espesor prefabricadas de hormigón y granito bicapa sin bisel y elementos separadores incorporados de 3mm, con resistencia a la rotura mayor o igual a 3.6Mpa, resistencia a la abrasión menor o igual a 20 mm, coeficiente de absorción de agua menor al 6% y resistencia al deslizamiento mayor o igual a 45 USRV, según norma UNE-EN 1338. Compuesta por áridos graníticos y conglomerantes con pigmentación en masa con color de fondo monocromático gris, con una capa superior de mínimo 7 mm de espesor y un contenido mínimo del 20% de áridos reciclados de la capa base. Con acabado ligeramente rugoso y doble protección superficial por impregnación de base acuosa libre de disolventes de doble capa, en fresco y en seco con curado de infrarrojos.

El pavimento se colocará sobre la base de hormigón con sistema rígido, con una capa de mortero de agarre de 4 cm de espesor de consistencia plástica y rejuntado de arena fina lavada.

6.4.4.3. Podo táctiles

Todas las piezas de pavimento tacto-visual utilizadas en la pavimentación de aceras serán piezas de 20x20x8 cm prefabricadas de basalto reconstituido monocapa sin bisel y elementos separadores incorporados de 3mm, con resistencia a la rotura mayor o igual a 3.6Mpa, resistencia al desgaste menor o igual a 20 mm, coeficiente de absorción de agua menor al 6% y resistencia al deslizamiento mayor o igual a 45 USRV, según norma UNE-EN 1338. Compuesta de áridos basálticos, áridos reciclados, con un contenido mínimo del 20%, y conglomerantes con pigmentación en masa con óxidos de hierro. Con acabado ligeramente rugoso y doble protección superficial por impregnación de base acuosa libre de disolventes de doble capa, en fresco y en seco con curado de infrarrojos.

El pavimento se colocará sobre la base de hormigón con sistema rígido, con una capa de mortero de agarre de 4 cm de espesor de consistencia plástica y rejuntado de arena fina lavada.

Las losas de encaminamiento y dirección serán piezas acanaladas y las de advertencia y peligro serán de botones según se definen en la Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados y en el Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía

6.4.4.4. Bordillos

El bordillo que delimita el acerado será un bordillo de longitud máxima 100 cm prefabricado normalizado C5 15x25 cm x longitud variable, con carga de rotura mayor o igual a 3.5 MPa, resistencia a la abrasión menor o igual a 20 mm y coeficiente de absorción de agua menor al 6%, según norma UNE EN 1340, de basalto reconstituido prefabricado monocapa de masa seca compuesto de áridos basálticos, áridos reciclados, con un contenido mínimo del 20%, y conglomerantes con pigmentación en masa con óxidos de hierro. Con acabado antideslizante e hidrofugado en masa. Colocado con mortero M-20 sobre cama de asiento de hormigón de 12,5 N/mm2 de resistencia característica.

6.4.4.5. Rigola

Las rigolas serán de 24 cm de ancho formadas por adoquines de hormigón y granito bicapa con bisel y elementos separadores incorporados de 3mm, con resistencia a la rotura mayor o igual a 3.6Mpa, resistencia a la abrasión menor o igual a 20 mm, coeficiente de absorción de agua menor al 6% y resistencia al deslizamiento mayor o igual a 45 USRV, según norma UNE-EN 1338. Compuestos por áridos graníticos y conglomerantes con pigmentación en masa con color de fondo monocromático gris, con una capa superior de mínimo 7 mm de espesor y un contenido mínimo del 20% de áridos reciclados de la capa base. Con acabado ligeramente rugoso. Colocado sobre 4 cm de mortero M-20 con vibrado para asentamiento sobre cama de asiento de hormigón de 12,5 N/mm2 de resistencia característica y rejuntado con lechada de cemento.

6.4.5. **Mobiliario Urbano**

El planteamiento para el diseño y ubicación del mobiliario para la integración urbana, como ya es de suponer, continua los planteamientos ya implementados a lo largo de la Línea 1 introduciendo mejoras y adaptaciones que tienen que ver, especialmente, con la condición material de sus elementos. Si bien en, general, gran parte del mobiliario presente en el espacio reurbanizado como en las paradas de la línea 1 es de naturaleza metálica, por cuestiones de diseño y funcionalidad se ha decidido que incorporar el hormigón como otro material principal y característico para el mobiliario urbano. Material, por otro lado, cuyas prestaciones técnicas le permiten funcionar mejor (especialmente ante la radiación térmica) ante la fuerte exposición que este tipo de parada tendrá en una línea (la prolongación sur) marcada por la baja densidad de ciertas zonas de los núcleos a los que da servicio con el consecuente aumento de la incidencia solar.

La ubicación de asientos responde a dotar de confort especial a esta zona de uso industrial. Siempre aparecerán asociados a la plantación, al espacio de sombra y localizados en lugares y espacios amplios. Dada lo ajustado del espacio peatonal en este tramo los asientos se localizarán de forma muy puntual. Las papeleras se ubican según distancia normativa salpicadas a lo largo del recorrido.

Se incluye en este apartado igualmente el vallado que actúa como cerramiento de parcela.

Los elementos que considerar en este apartado serán los siguientes:

TIPO DE ELEMENTO	Nº de ellos presentes en el trazado
Cerramiento PRFV	325.90 metros
Cerramiento provisional	214.87 metros
Bancos y asientos	5
Papeleras	3
Aparcabicis	5
Alcorques	4

6.4.5.1. Cerramiento de parcela

Se prevé un cerramiento para la parcela de tubo hueco de acero galvanizado en caliente tipo S250GD+Z275N. Este sistema se ancla sobre el murete de hormigón perimetral de parcela con lo que la altura total del vallado alcanza los 2,20. Además del vallado, los elementos singulares del cerramiento como son las puertas de acceso se realizarán con el mismo sistema.

El sistema elegido plantea una solución óptima por unas propiedades especialmente ventajosas en términos de corrosión, ligereza, resistencia estructural y nulo mantenimiento

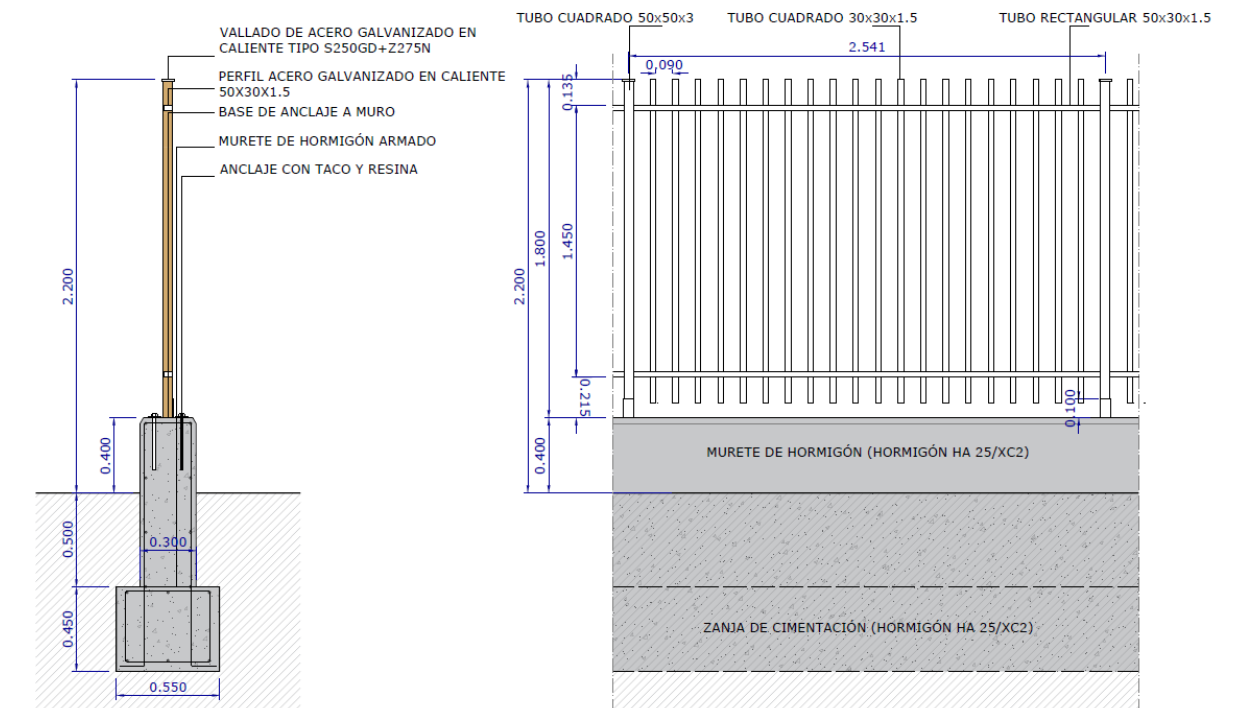


Figura 5: Detalle de vallado

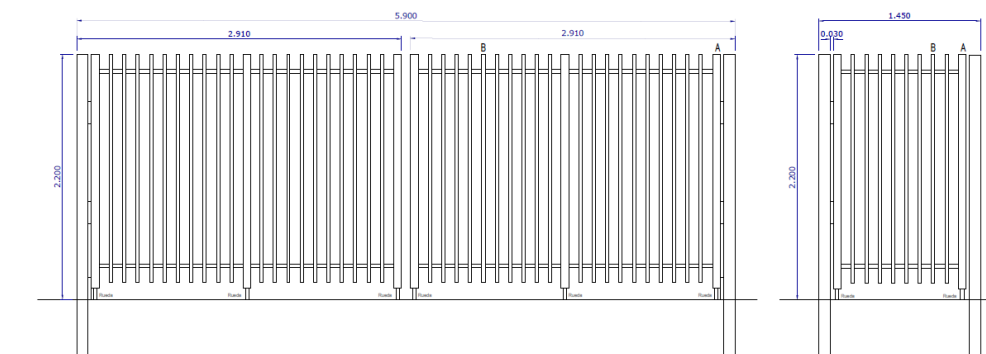


Figura 6: Detalle de puerta de acceso

6.4.5.2. Bancos

Para la elección y diseño de los bancos, se han planteado dos líneas diferentes. La primera, más ligera presenta un menor peso visual y es la encargada de resolver las necesidades de descanso en la zona más eminentemente urbana del trazado. Otra, más pesada, se presenta a partir de elementos monolíticos de hormigón está pensada para dotar las zonas más periurbanas de unos potentes elementos de referencia.

Los bancos "ligeros" están formados por una estructura de acero cincado mecanizado con protección antioxidante y acabado con pintura al horno en color RAL 9006 con listones de composite pétreo con alta proporción de fibras compatibles de color pardo pálido RAL 8025. Con base fija anclada con tornillos.

Los bancos prefabricados de hormigón arquitectónico de fabricación en húmedo compuesto de áridos graníticos, áridos reciclados, con un contenido mínimo del 20%, y conglomerantes con pigmentación en masa con color de fondo monocromático gris al igual que el pavimento del acerado. Con acabado con textura decapada. Colocado simplemente apoyado.

6.4.5.2.1. Ligero con respaldo

El banco viene definido según diseño con estructura metálica con listones de composite color beige para asiento y respaldo. De formato lineal (banco) de 1,8m de largo individual (asiento) de 0,6m presenta respaldo.

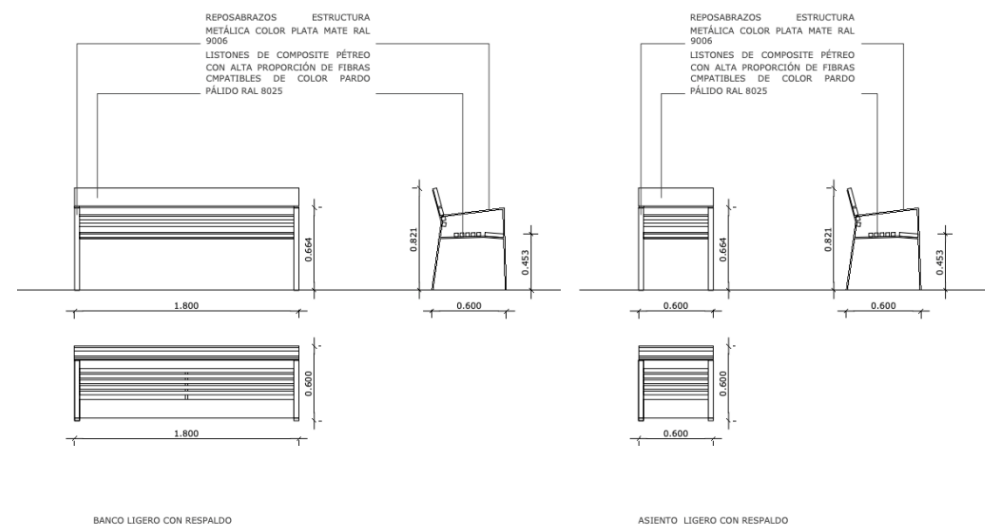


Figura 7: Modelos de bancos de asiento ligero con respaldo

6.4.5.2.2. Ligero sin respaldo

El banco viene definido según diseño con estructura metálica con listones de composite color beige para asiento y respaldo. De formato lineal (banco) de 1,8m de largo individual (asiento) de 0,6m no presenta respaldo.

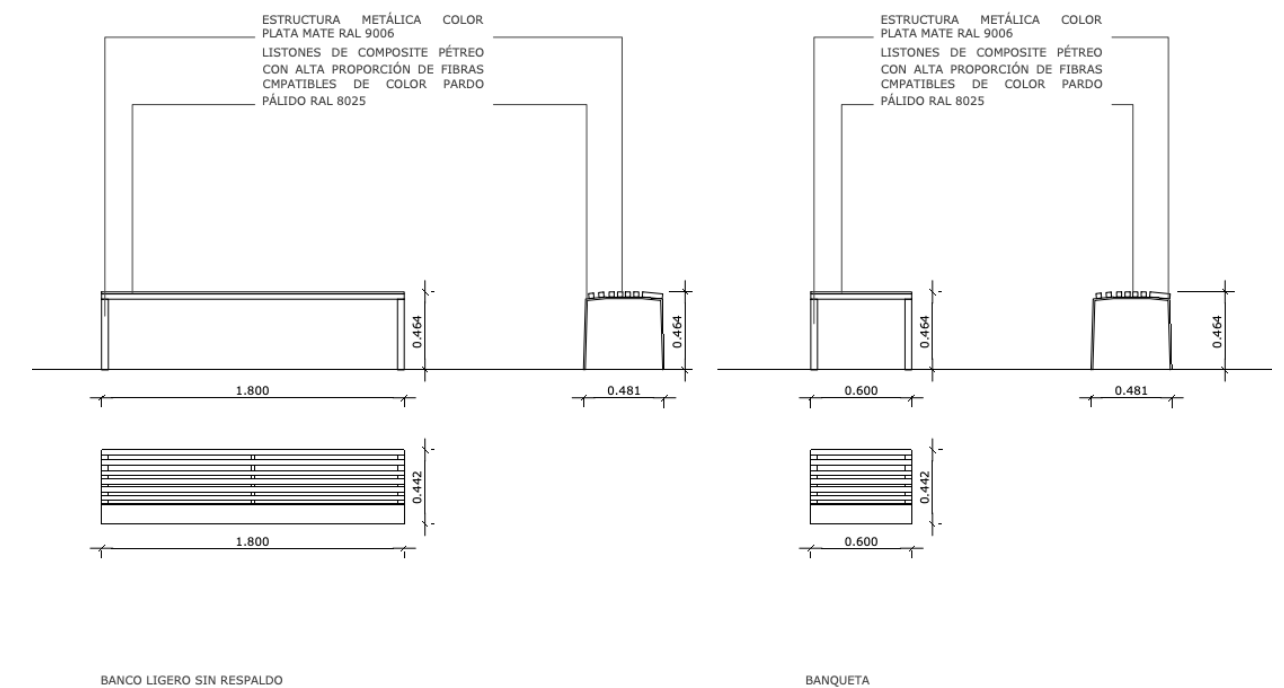


Figura 8: Modelos de bancos de asiento ligero sin respaldo

Ambos modelos tienen por dimensiones las indicadas en la documentación gráfica y se disponen según planimetría de integración urbana.

6.4.5.3. Papeleras

Se opta por un modelo prefabricado de hormigón arquitectónico cilíndrico con el mismo acabado liso y de color que el asiento de los bancos, de fabricación en húmedo compuesto de áridos graníticos, áridos reciclados, con un contenido mínimo del 20%, y conglomerantes con pigmentación en masa con color de fondo monocromático gris. Con acabado con textura decapada. Con pletina de suspensión de cesto extraíble de acero inoxidable mate AISI 316 para el mantenimiento y limpieza de la papelerera. El apoyo es de acero inoxidable mate AISI 316 a través de platabanda metálica y fijado al pavimento mediante tacos metálicos. La ubicación de cada una de las papeleras viene indicada en la documentación gráfica.

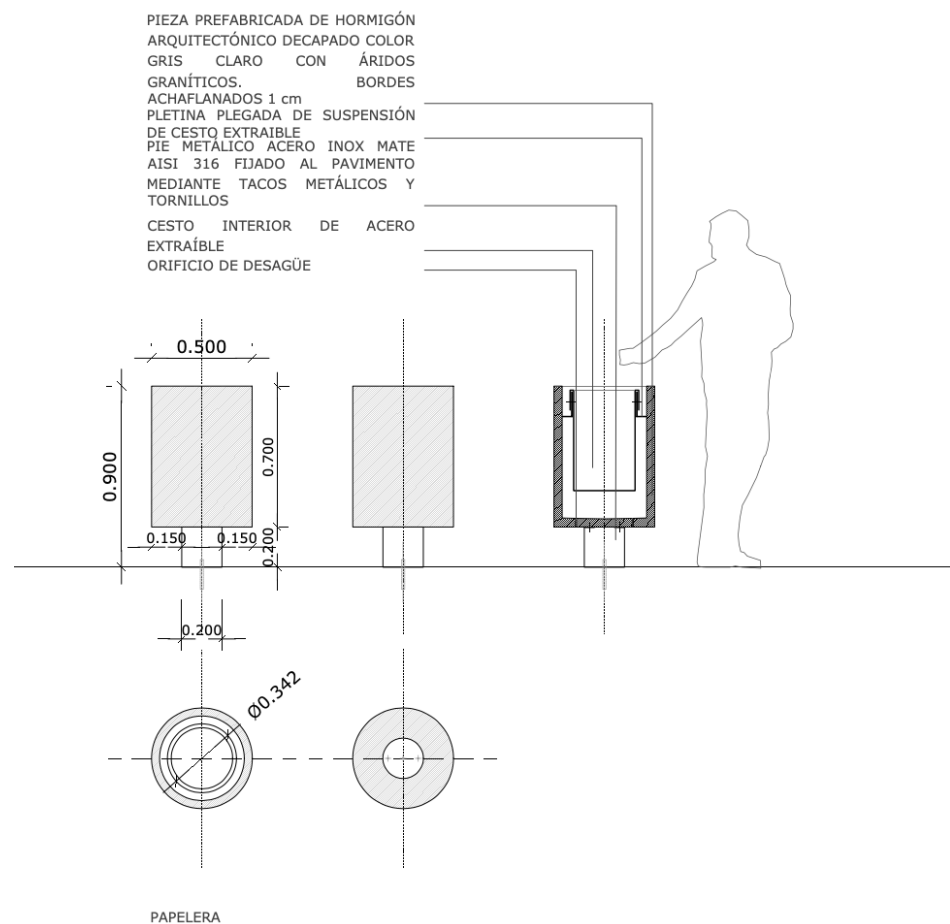


Figura 9: Modelo de aparcabicis

6.4.5.4. Aparca bicis

Se prevé también la colocación de aparca bicis, que se ubicarán cercanos a las paradas de posible máxima utilización de este medio de transporte. Estos elementos y su ubicación se definen en el apartado de Integración Urbana, en planimetría. Existen dos tipos diferentes de zonas de parking de bicis, los abiertos y los cerrados.

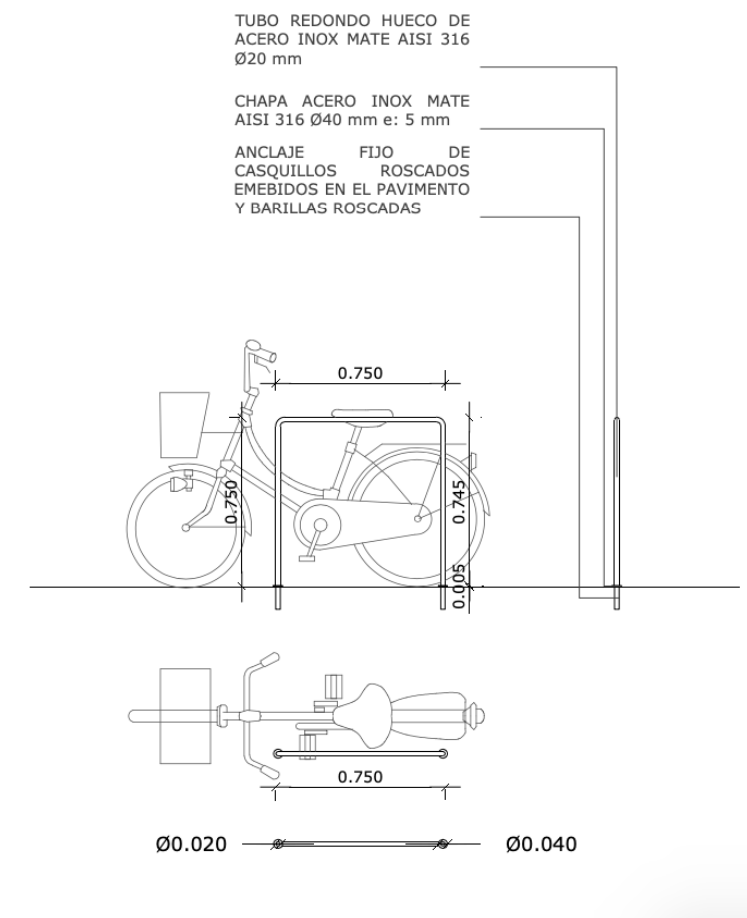


Figura 10: Modelo de aparcabicis

6.4.5.5. Alcorques

La elección para el alcorque viene determinada no solo por la protección del arbolado si no por favorecer la evolución del mismo mejorando además la accesibilidad urbana. Frente al alcorque tradicional fijo, se plantea un sistema de anillos de acero modificables en función del crecimiento del árbol particular. El sistema plantea dos anillos según el tamaño medio del tronco del árbol.

Dentro del sistema planteado se han elegido dos líneas para cada porte tipo (pequeño-mediano u grande) de árbol. La diferencia entre ambas es la existencia o no de junta-bordillo entre alcorque y pavimento. En el primer caso se plantea una recercado de hormigón que determina un conjunto de planta cuadrada con una circunferencia en el medio mientras que en el segundo caso la junta es oculta y metálica y los anillos se inscriben directamente en el mobiliario. Esto permite tener distintas opciones para resolver problemas o requerimientos particulares en el despiece del pavimento.

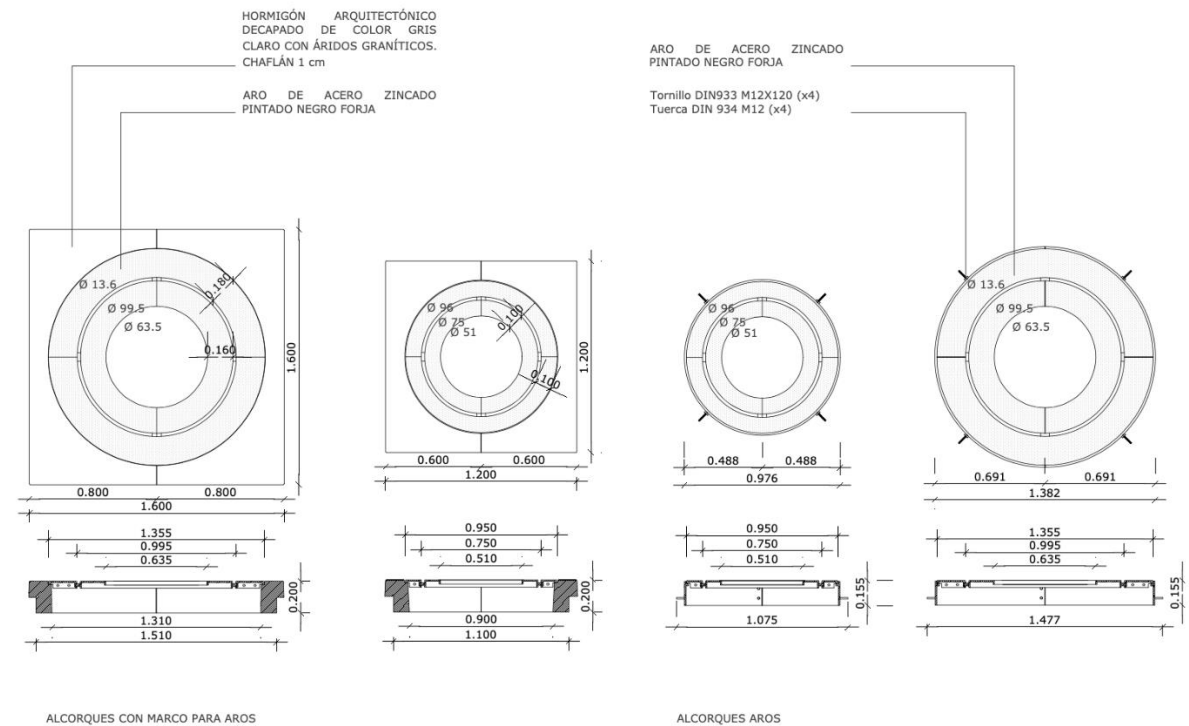


Figura 1: Diseño de alcorques urbanos

6.4.6. Iluminación

La iluminación de esta zona se corresponde en términos generales con la ya ejecutada en los distintos tramos y subtramos de la Línea 1. Se eligen aquí una serie de luminarias de poste, con brazo y acoplables que dan solución a las diferentes situaciones de sección transversal del trazado, sus características lumínicas específicas y la determinación de cada uno de los tipos en cada punto y su distribución se establecen según los cálculos de la instalación de iluminación del trazado, y viene reflejada en su anejo correspondiente de cálculo.

La descripción de los componentes de la instalación, canalizaciones, registros y acometidas se define en su anejo correspondiente.

Las luminarias elegidas son de poste, con brazo y acoplables con protección elevada, con distribución de luz asimétrica conforme a la norma UNE 13201. Todas las luminarias tienen protección IP 66 y clase II. Tienen un ángulo de inclinación ajustable de hasta 15°. Tanto las luminarias como los postes están fabricados en aluminio de inyección, aluminio y acero, recubiertas con pintura en polvo muy resistente a la intemperie y de gran durabilidad. Los postes son troncocónicos con pieza para empotrar en el suelo, sin placas de anclaje a nivel de pavimento.

El resto de especificaciones relativas a este apartado aparecen descritas de forma pormenorizada en el anejo correspondiente a sistemas.

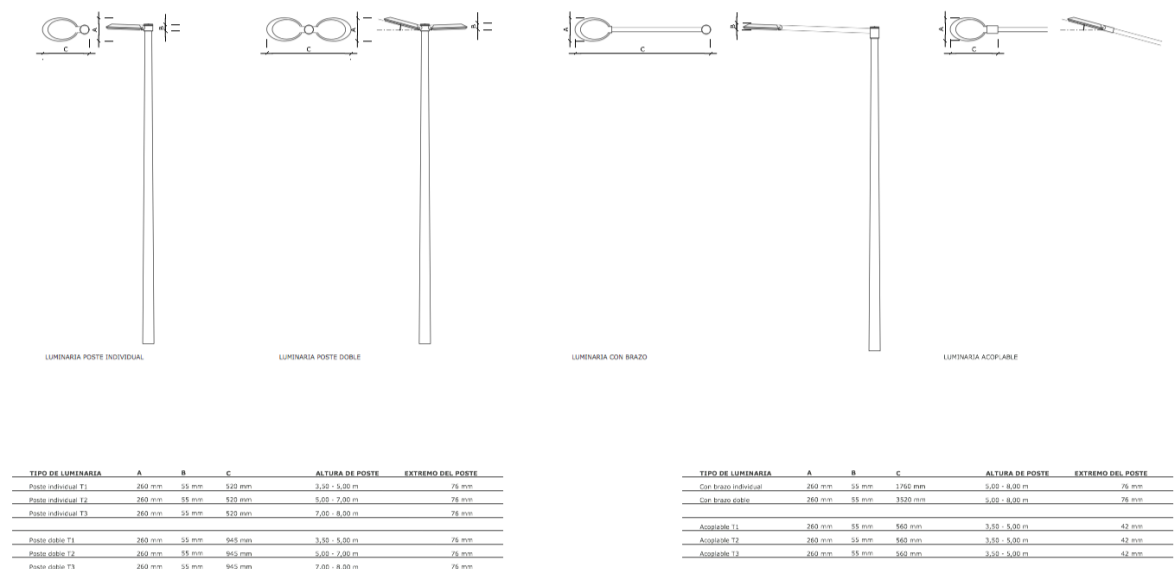


Figura 12: Elección de Luminarias

7. Paisajismo

7.1. Criterios de plantación de arbolado

La calle arbolada es el ámbito espacial donde se concentran la mayor parte de los conflictos derivados de la relación entre medio urbano y naturaleza. La integración de la infraestructura gris y la verde en la calle requiere un importante esfuerzo de planificación, diseño, ejecución y posterior gestión (mantenimiento),

El árbol aparece como elemento estructural básico en la configuración del paisaje urbano. En todo caso se prescindirá de su empleo en una función meramente ornamental, optándose por el arbolado de sombra.

El árbol es un ser vivo complejo, compuesto por un sistema aéreo, troncos, ramas y hojas, y un sistema subterráneo igualmente jerarquizado de raíces y radículas. El sistema radicular tiende a ocupar un área semejante o superior a la proyección de copa, interactuando en el espacio con las bases de los pavimentos circundantes. Las raíces necesitan acceder a la humedad y nutrientes del suelo, las hojas a la insolación y el carbono aéreo.

Espacio sobre superficie. La plantación de árboles en calles arboladas se realizará preferiblemente en franjas de alcorque continuas, con un ancho mínimo de 1,20 m. Deberá tenerse en cuenta el porte del árbol y su relación con los planos de fachada, procurando relaciones de escala y equilibrio. Además, se debe garantizar la no interferencia de las copas en su estado adulto. En la tabla siguiente se establecen las dimensiones mínimas que se han de cumplir para la consecución de un conector en función del porte arbóreo.

Espacio bajo superficie. Además del desarrollo aéreo, en la disposición de la calle arbolada es necesario revisar la compatibilidad de bases de pavimento con el desarrollo radicular. Tiene que ser una profunda base que establezca el pavimento, que estimule el crecimiento profundo de las raíces y que no interfiera con las instalaciones. La mejor opción hasta el momento es el suelo estructural, una mezcla de grava y tierra vegetal que forma un sistema Tierra-Piedra. En la tabla siguiente se establecen las dimensiones mínimas que ha de cumplir la cavidad del alcorque y las características de las subbase del pavimento.

7.1.1. Selección de especies

Las especies deben adaptarse a las condiciones específicas de cada espacio (eficiencia, captación de contaminantes, flexibilidad, resiliencia, adaptación...)

No se puede prescindir en ningún caso de las demandas funcionales (espacio, infraestructura y materiales), sobre y bajo superficie.

La seguridad de utilización de vías/calles es primordial, garantizando la compatibilidad de los diferentes modos de circulación (con o sin limitaciones de movilidad) y la visibilidad de semáforos y señalética.

El factor tiempo debe tenerse en cuenta en la previsión de los resultados formales y estéticos. El objetivo es mantener un mínimo equilibrio entre la estructura natural de los árboles, su edad y el espacio disponibles. El mantenimiento posterior, particularmente la poda, influirá en la consecución de este equilibrio.

		ARBOLES PEQUEÑO PORTE	ÁRBOLES MEDIO PORTE	ÁRBOLES GRAN PORTE
A	Ancho acera	3,50 – 4,50 m	4,50 – 6,00 m	Superior a 6,00 m
hc	Altura libre de obstáculos (Cuello a cruz)	3,00 m	4,00 m	4,00 m
	Altura	Hasta 6 m	6,00-12,00 m	Superior a 12,00
S	Envergadura de copa (diámetro)	4,00 m	6,00 m	Superior a 6,00 m
s	Marco de plantación	6,00-7,00 m	8,00-9,00 m	12,00-13,00 m
	Especies de interés	<i>Arbutus unedo</i> Bahunia variegata <i>Citrus aurantium</i> <i>Crataegus laevigata</i> 'Paul's Scarlet' <i>Crataegus x lavalleeii</i> 'Carrieri' Koelreuteria paniculata 'Fastigiata' <i>Lagerstroemia indica</i> <i>Ligustrum japonicum</i> (*) Prunus cerasifera 'pisardii'	Acer monspessulanum Cercis siliquastrum <i>Fraxinus ornus</i> Fraxinus ornus 'Mecsek' Fraxinus ornus 'Paus Johannes-Paulus II' OBELISK <i>Ginkgo biloba</i> 'Fastigiata' (**) Morus alba 'Fruitless' <i>Olea europaea</i> Pistacia chinensis <i>Prunus dulcis</i> Pyrus calleryana 'Chanticleer' Styphnolobium japonicum Styphnolobium japonicum 'Fleright' PRINCETON UPRIGHT	<i>Celtis australis</i> <i>Ceratonia siliqua</i> <i>Fraxinus angustifolia</i> Fraxinus angustifolia 'Raywood' Gleditsia triacanthos f. Inermis <i>Jacaranda mimosifolia</i> <i>Magnolia grandiflora</i> Melia azedarach (*) <i>Platanus x hispanica</i> <i>Quercus ilex</i> <i>Tilia tomentosa</i> <i>Tipuanta tipu</i> <i>Ulmus</i> 'Sapporo <i>Autumn Gold</i> 'Resista Especies fuera de alineación <i>Pinus pinea</i> (***) <i>Populus alba</i> <i>Populus alba</i> 'Bolleana' <i>Populus nigra</i>

Destacado en **negrita** las especies y cultivares particularmente aptos para alineaciones viarias con carga de tráfico rodado.
 (*) Por cierto grado de toxicidad del fruto, se restringirá en áreas parceladas de uso específico infantil.
 (**) Se seleccionarán ejemplares masculinos (sin frutos)
 (***) Uso limitado, siempre fuera de alineación y praderas, en la madurez pierde su raíz pivotante principal, lo que unido a un sistema radicular somero y la pérdida de coherencia del terreno (lluvias abundantes o riegos sobre praderas) puede provocar el vuelco del ejemplar.

Proyecto Constructivo de Instalaciones para la Prolongación Sur del Metropolitano de Granada: Tramo Armilla-Las Gabias (T-MG6211/PPR3)

a	Alcorque corrido	1,20 m	1,50 m	2,00 m
	Ancho de franja mínima			
ai	Alcorque individual	1,20 m	1,50 m	1,50 m
	Lado			
p	Profundidad mínima	1,00 m	1,20 m	1,20 m
	Relleno	SUELO ESTRUCTURAL (Sistema Tierra-Piedra) Los árboles no deben ser plantados directamente en suelos estructurales. El suelo estructural sólo debe utilizarse como material de sub-base bajo superficies impermeables. Las superficies expuestas o permeables deben ser excavadas y reemplazadas con tierra vegetal nueva que cumpla con la especificaciones de plantación de árboles. Una referencia útil para el suelo estructural son las descripciones de la NTJ 05C, o la patente CU Structural Soil TIERAS: 17% (en peso, seco) de tierra franco-arcillosa, de composición uniforme, sin mezcla de subsuelo, y libre de piedras de más 16 mm de diámetro, hojas, raíces, escombros, materiales tóxicos o terrones de más de 25 mm de diámetro. Deberá haberse obtenido de zonas naturalmente bien drenadas, que nunca hayan sido previamente roturadas para la extracción de tierra vegetal y que tengan un historial de crecimiento vegetativo satisfactorio. El contenido de materia orgánica estará entre el 2 y 5%. PIEDRAS: 83% (en peso, seco) de piedra de granulometría 40-80 mm, preferiblemente sílicea u ofítica, libre de carbonatos.		

7.1.2. Esquemas dimensionales para la implantación de arbolado en viario urbano

ARBORIZACIÓN CALLE PEQUEÑA

EJEMPLO ESQUEMÁTICO DE ALINEACIÓN EN ALCORQUE CONTINUO

- A.- Ancho de acera
- hc.- Altura libre obstáculos (cuello a cruz)
- S.- Envergadura de copa contenida
- a.- Ancho mínimo alcorque
- P.- Profundidad alcorque

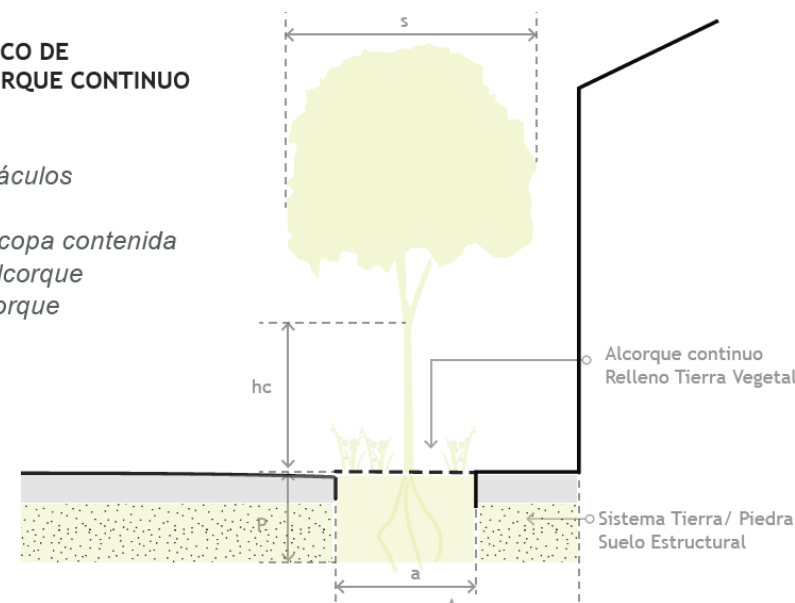


Figura 13: Calle arbolada, especies y parámetros funcionales

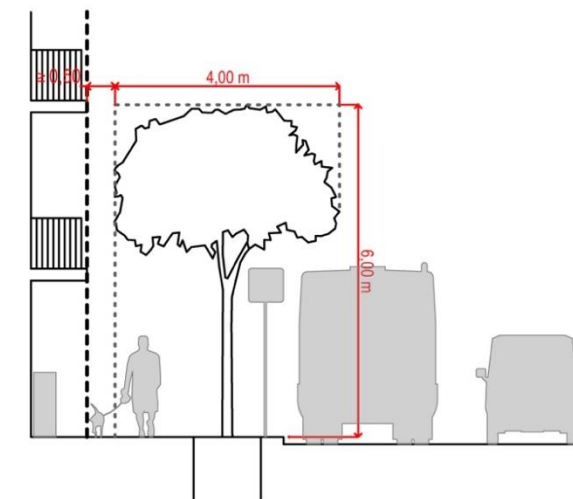


Figura 14: Arborización calle pequeña, esquema en sección

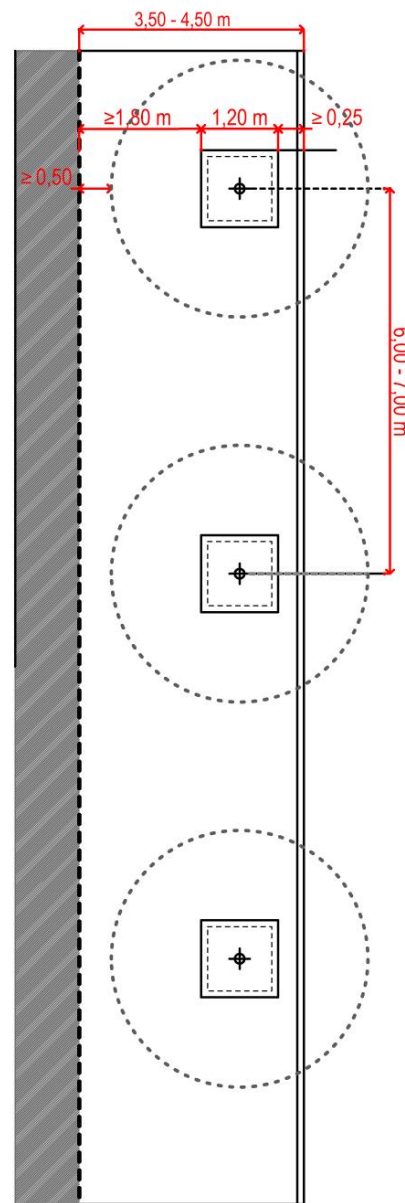


Figura 15: Arborización calle media, esquema en planta

ARBORIZACIÓN CALLE MEDIA

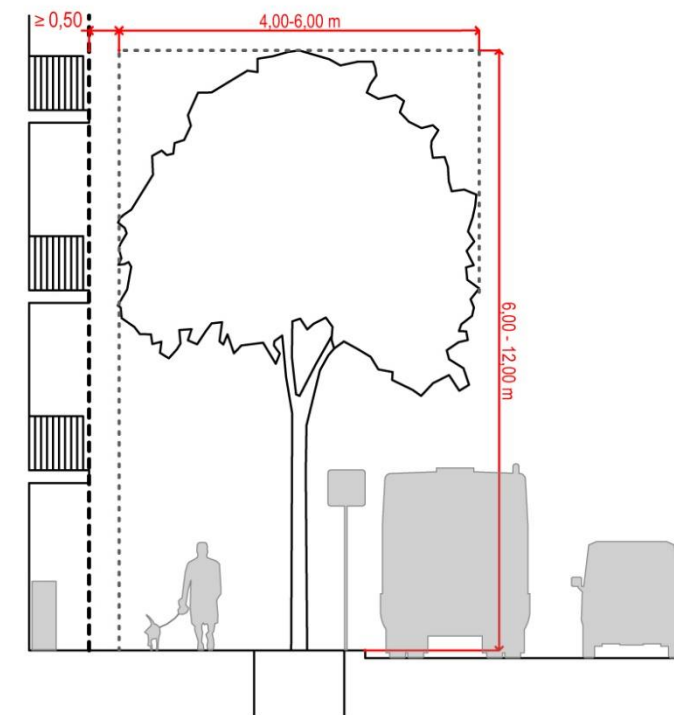


Figura 16: Arborización calle media, esquema en sección

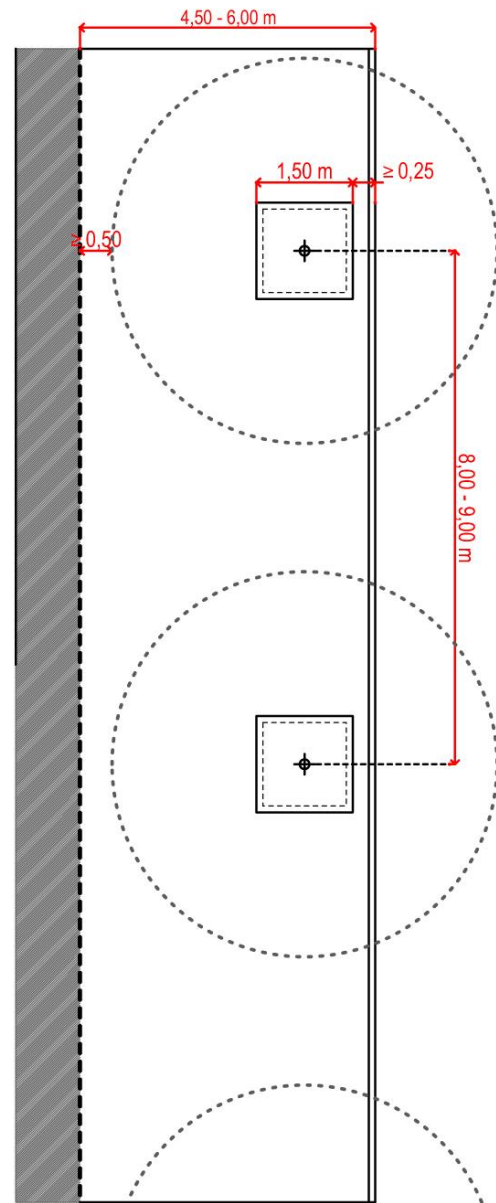


Figura 17: Arborización calle media, esquema en planta

ARBORIZACIÓN CALLE GRANDE

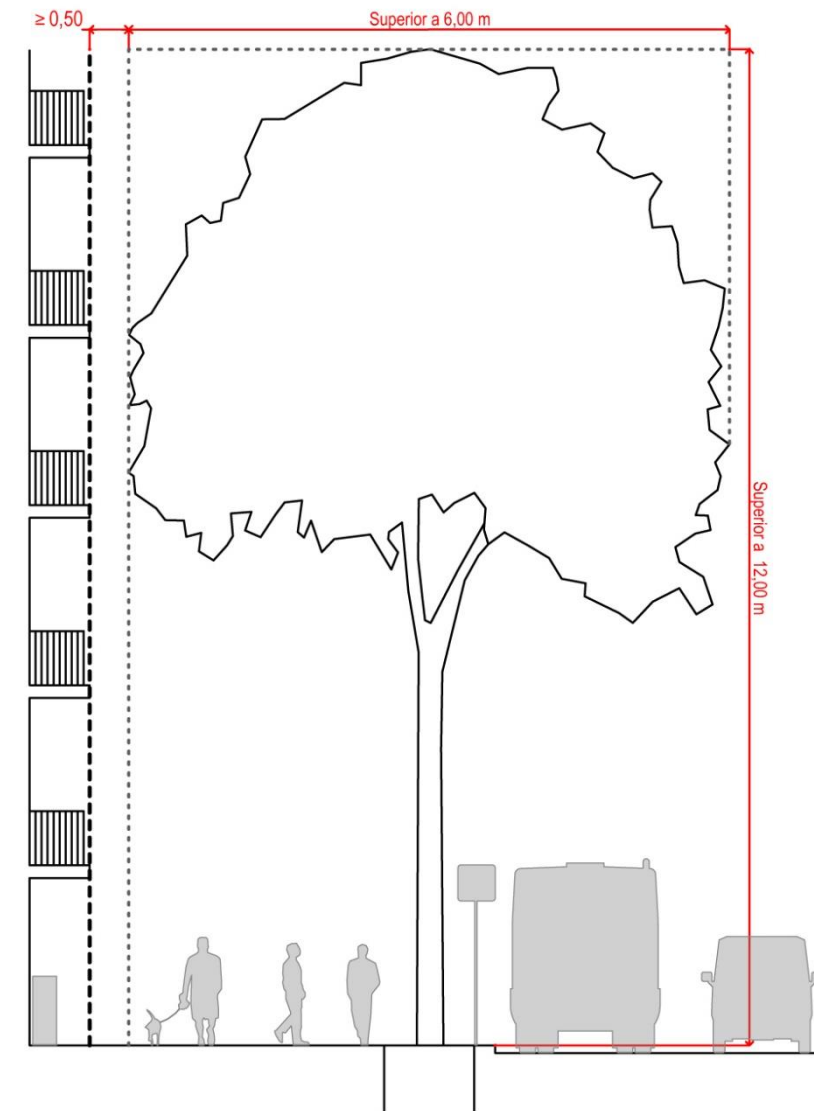


Figura 18: Arborización calle grande, esquema en sección

7.1.3. Esquemas constructivos para la implantación de arbolado en viario urbano y periurbano

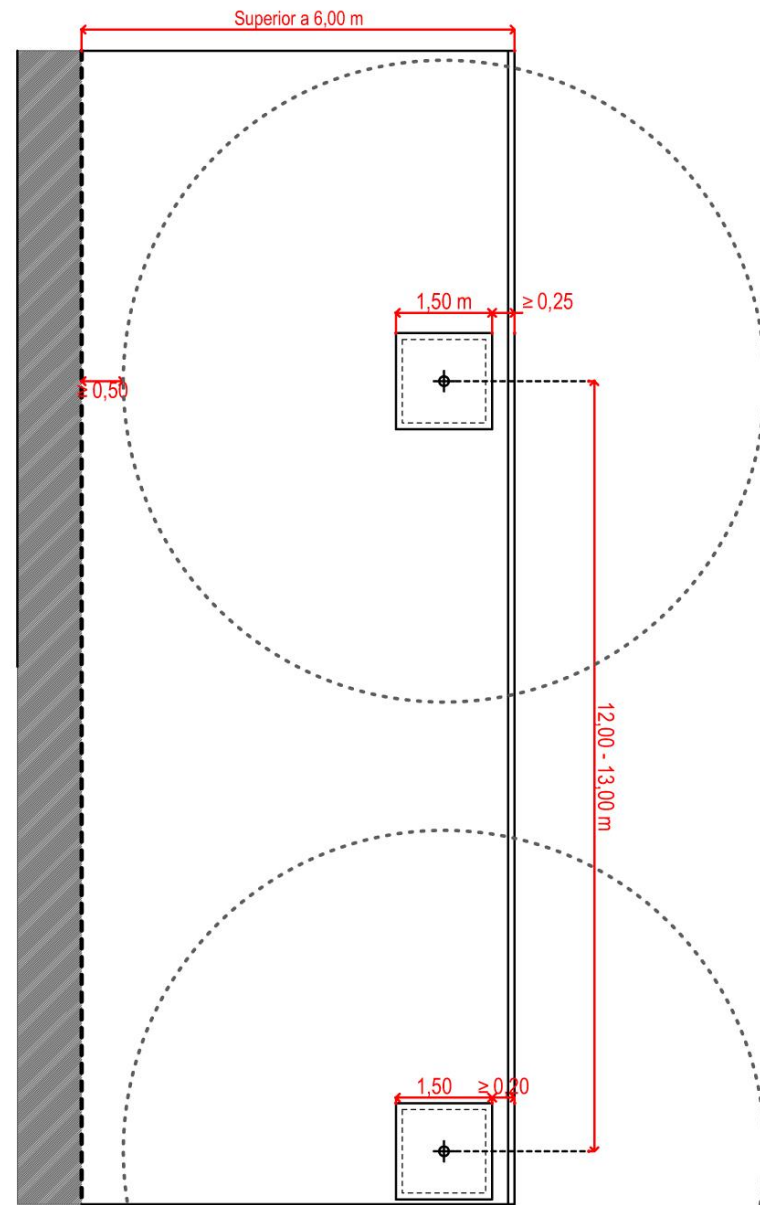


Figura 19: Arborización calle grande, esquema en planta

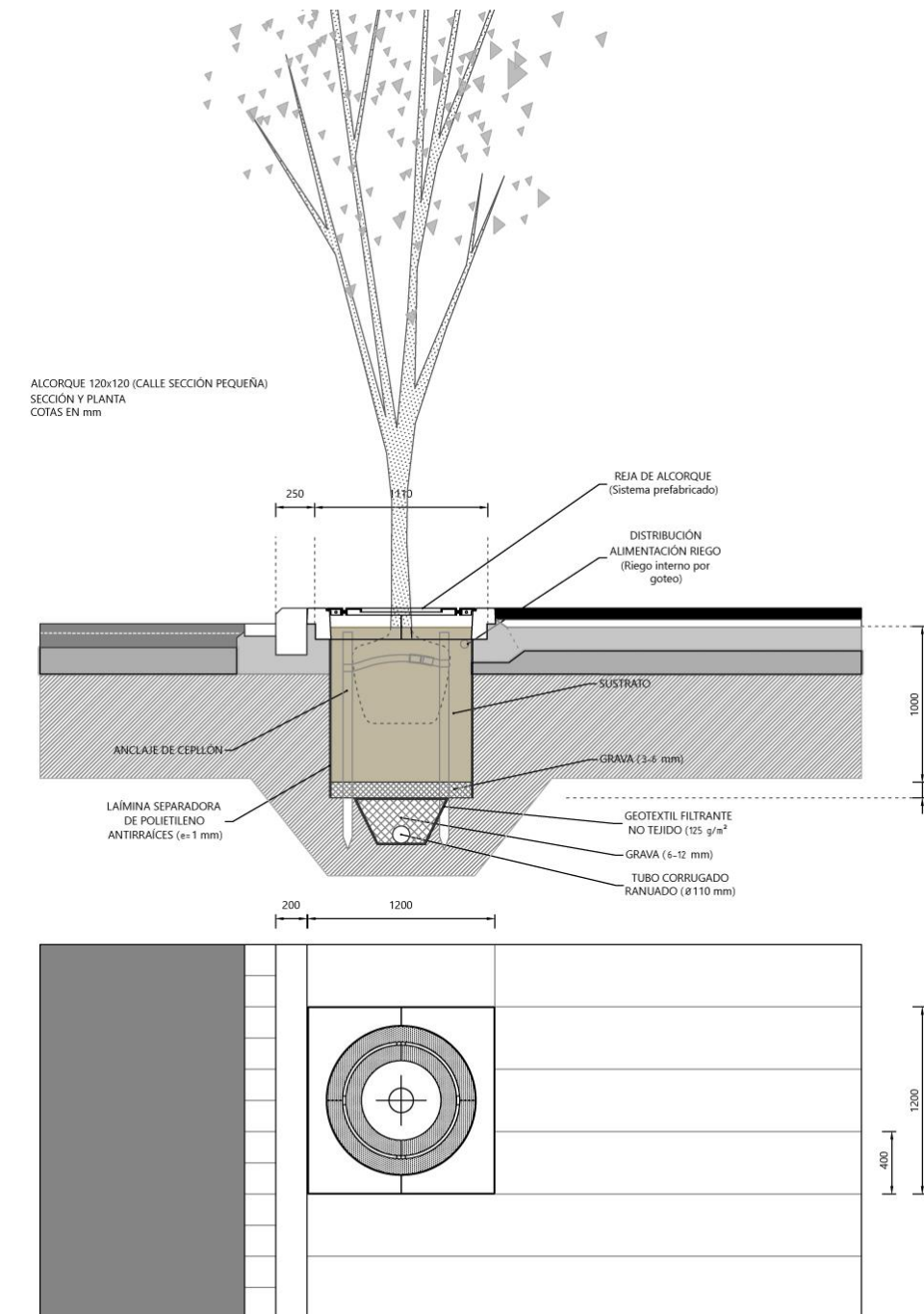


Figura 20: Alcorque calle pequeña

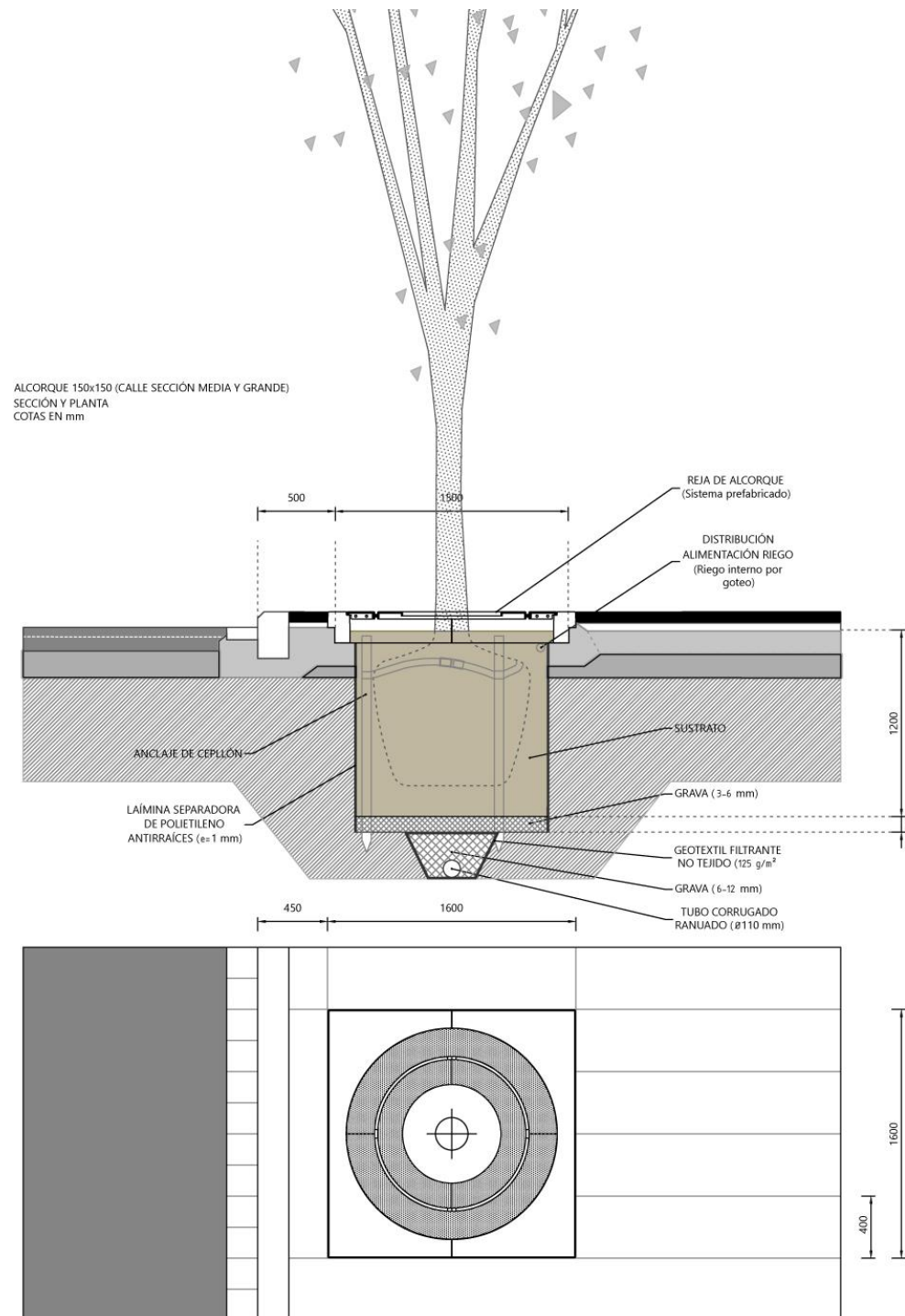


Figura 21: Alcorque calle media y grande

7.2. Criterios para la naturalización de zonas ajardinadas

En el análisis de las prestaciones del material vegetal empleamos un marco que compendia variables extraídas de diversos estudios especializados como son: 'El Árbol en Jardinería y Paisajismo', publicación dirigida por Francesc Navés Viñas; 'Valoración medioambiental en los espacios verdes urbanos: Aplicación sobre el Municipio de Sant Cugat del Vallès', de Jordi Sanahuja Velasco; 'Los sumideros de carbono a nivel local', de la Red Española de Ciudades por el Clima (Federación Española de Municipios y Provincias); 'Manual de plantaciones en el entorno de la carretera' editado por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (hoy Ministerio de Fomento) y la 'Guía de estudios de impacto e integración paisajística' de la Dirección Xeral de Sostibilidade e Paisaxe de la Xunta de Galicia.

Estas variables se agrupan en tres grandes bloques: (1) funcionales, (2) ambientales y (3) formales o estéticas.

(1) Funcionales: Engloban las prestaciones funcionales exigibles al material vegetal en contextos tanto monofuncionales como multifuncionales (en este caso, se traen las evaluables para contextos multifuncionales, entendidas las primeras como las supeditadas a sistemas complejos o infraestructuras). En este contexto, se considerarán: (a) Especialización de usos (diferenciación), (b) Permeabilidad entre usos (filtro), (c) Accesibilidad, (d) Seguridad utilización (incluso estabilidad mecánica) y (e) Protección acústica

(2) Ambientales: Se despliegan en dos subcategorías, resistencia al medio y mantenimiento, abarcando el conjunto de descriptores que permiten evaluar la capacidad de adaptación del material vegetal y las necesidades de intervención que requiere el mantenimiento mínimo de este material (incluiría -por tanto- el potencial de adaptación de la plantación existente y los requerimientos de intervención humana, principalmente aporte de energía).

En relación con la resistencia al medio, se consideran: (a) Condiciones climáticas, (b) Condiciones edáficas, (c) Contaminación (urbana e industrial) y (f) Diversidad

En el mantenimiento: (a) Consumo de energía, (b) Generación de residuos, (c) Sensibilidad a enfermedades y plagas, (d) Necesidades hídricas y (e) Durabilidad (longevidad)

(3) Formales o estéticas: Son las que incorporan la dimensión paisajística entendida como un conjunto de relaciones que ligan las intervenciones estudiadas con la escena próxima y lejana; estas relaciones serán estructurales cuando confronten cualidades definitorias del paisaje (principalmente textura y fragilidad visual) y proyectivas cuando desde la intervención sean evaluables estrategias básicas de integración (singularización, ocultación, mimetización/fusión).

En relación con las estructurales al medio, se consideran: (a) Conexión con el entorno urbano (fragilidad visual próxima), (b) Conexión territorial (fragilidad visual lejana) y (d) Calidad textural

En las proyectivas (estrategias de integración): (a) Singularización, (b) Ocultación y (d) Mimetización / Fusión

7.2.1. Directrices de implantación

Sobre estos ejes descritos, se formulan de manera genérica y transversal las siguientes directrices. Son un conjunto de medidas necesarias para mejorar el estado actual y avanzar hacia el modelo planteado.

D1.- Establecer como criterio de biodiversidad, en la medida de lo posible, no plantar más de un 20% de una especie simple y no más de un 30% de un género, con el objeto de generar una estructura heterogénea con desarrollo de los diferentes estratos vegetales (herbáceo, arbustivo y arbóreo). Puede existir una pequeña desviación respecto a estos porcentajes, pero ésta debe ser mínima.

D2.- Potenciar el uso de especies autóctonas, se recomienda la utilización de las especies propias de la vegetación potencial o climática, aquella que debería estar presente de manera natural en ausencia de perturbaciones. En concreto se recomienda la utilización de los árboles, arbustos, matorral, anuales y vivaces característicos de la serie de vegetación climatofila-edafoixerófila y edafohigrófila. Ajustando la selección de las especies al carácter del suelo de cada zona verde, a la funcionalidad y a la seguridad de utilización

D3.- El catálogo de especies empleadas se completará con especies aclimatadas, resistentes a las condiciones existentes y funcionales para los usos previstos; evitando la utilización de plantas exóticas invasoras o problemáticas.

D4.- Con el objeto de favorecer la función de los árboles y arbustos como sumideros naturales de CO₂, se tenderá a seleccionar especies longevas, con mayor biomasa (gran tamaño y madera densa) y de crecimiento rápido, para asegurar el almacenaje del carbono en sus primeros años, sin que esto vaya en detrimento de la longevidad (a menudo las especies de crecimiento rápido tienen vidas más cortas).

D5.- Reducir el consumo de recursos y energía, así como la generación de residuos, mediante la organización de la plantación por hidrozonas, instaurando el riego o reduciendo el número de podas con el objeto de potenciar el aspecto natural de la especie, su crecimiento abierto (limitando las podas a las necesarias para seguridad o higiene y evitando las ornamentales o podas de formación).

7.2.1.1. Incorporación de la vegetación como estructura total o parcial de cierre de parcelas, pantallas vegetales o separación de usos

La limitación del acceso a recintos y parcelas es una operación obligada en el reparto de suelo que organiza el medio urbano. En este medio la división entre el espacio público y el privado se traza de manera precisa y visible, llegando a convertirse en elemento clave en la conformación de su paisaje, especialmente en las zonas de crecimiento suburbano. La adopción de cierres vegetales en el medio urbano permite naturalizar la ciudad y fomentar la conectividad ecológica entre el medio rural y el urbano a través de las amplias zonas transición periurbana. Estos cierres también son de aplicación en la separación de usos en espacio público y actúan sobre diferentes aspectos:

- **Paisajísticos:** El uso del material vegetal se convierte en la mejor estrategia de integración paisajística en las zonas periurbanas y en zonas urbanas con exposición visual hacia el exterior.
- **Conectividad ecológica:** Este tipo de cierre permite la instalación en su interior de pequeños mamíferos, avifauna, insectos y anfibios, así como el crecimiento de hongos, musgos y otras especies vegetales espontáneas contribuyendo a la mejora de la biodiversidad. La continuidad de este tipo de separaciones juega un gran papel en la gestión ambiental del dominio público de la red hídrica y viaria.
- **Ciclo hídrico:** La vegetación en los cierres interviene fundamentalmente en la interceptación de agua de lluvia.
- **Seguridad y ocultación de vista:** Son soluciones compatibles con otras específicas de control acceso como los sistemas de vallados y alambrado, también los muros opacos de altura limitada. Es una buena solución para la ocultación de vistas hacia el interior de recintos y conseguir un efecto de apantallamiento que -como se ha dicho- puede llegar a convertirse en una estrategia de integración paisajística.
- **Urbanismo bioclimático:** Se han empleado sistemáticamente como amortiguadores de corrientes de aire. En función de su tamaño pueden reducir la radiación solar y proporcionar sombra.
- **Adaptación y mitigación del cambio climático:** Su uso se basa en la implantación de material vegetal leñoso y muy vigoroso por lo que ayudan a mitigar las emisiones de CO₂ al fijar este gas mediante el proceso fotosintético.
- **Economía:** Este tipo de cierre son de fácil diseño y ejecución. Su conservación es poco costosa, ya se suelen emplear especies, que una vez implantadas y desarrolladas, requieren un escaso mantenimiento.

Un cierre vegetal es una franja de anchura considerable profusamente vegetada. Puede asumir las funciones de límite de propiedad, o las de protección y separación en el espacio público. El espesor mínimo considerado es de 1,00 m y en el caso de propiedad privada se alojará hacia el interior de la parcela.

Proyecto Constructivo de Instalaciones para la Prolongación Sur del Metropolitano de Granada: Tramo Armilla-Las Gabias (T-MG6211/PPR3)

Las posibilidades de diseño son muy diversas, pero se potenciarán aquellas soluciones que incorporen vegetación autóctona, biodiversidad (variación de especies) e incorporen elementos que favorezcan su función como reservorio de fauna beneficiosa. La intervención tenderá a un aspecto naturalizado.

En espacio público y en ausencia de conflictos demaniales se podrán introducir especies arbóreas de porte medio y alto.

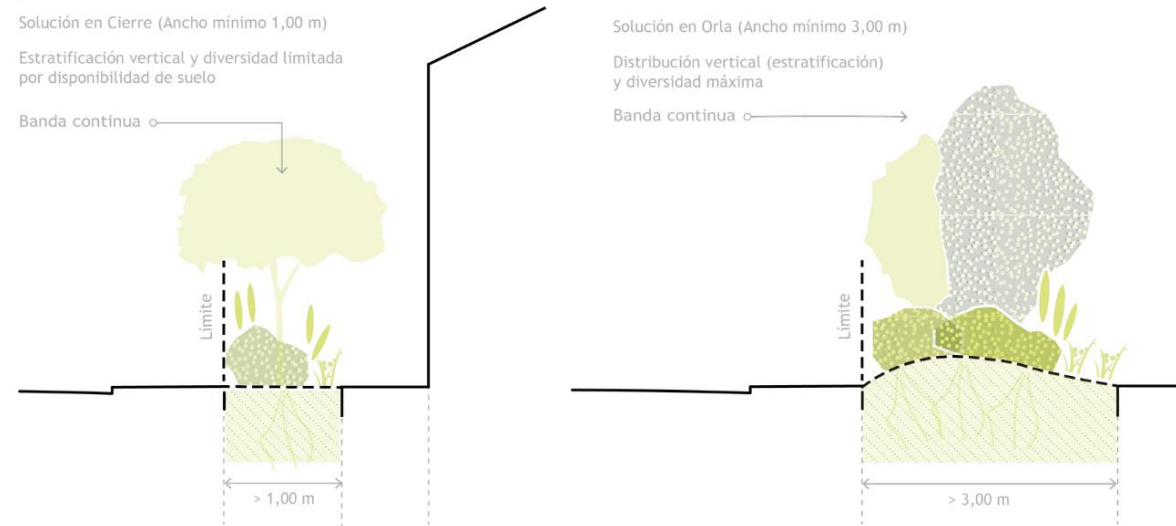


Figura 22: Ejemplo esquemático de la solución de cierre

En los tramos en contacto con los espacios agrícolas de la Vega se propondrá la creación de pantallas vegetales, a modo de filtro, siguiendo las indicaciones de la 'NTJ 01P Pantallas Vegetales: Recomendaciones para su uso como barreras acústicas y visuales'. En estos filtros se introducirán principalmente especies arbóreas de porte medio y bajo con especies arbustivas y vivaces, pudiendo incorporarse en aquellos tramos que lo requieran árboles de porte alto.

Estas pantallas vegetales, en combinación con elevaciones del terreno en la zona de contacto con la vía, tendrán una anchura variable de 3 metros (Figura 10) a 25 metros. Las especies propuestas serán aquellas que mejor se integren con el paisaje agrícola circundante.

ARBOLADO GRAN PORTE	ARBOLADO MEDIO PORTE	ARBOLADO PEQUEÑO PORTE	ARBUSTOS
<i>Acer campestre</i>	<i>Diospyros kaki</i>	<i>Arbutus unedo</i>	<i>Crataegus monogyna</i>
<i>Alnus cordata</i>	<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Daphne gnidium</i>
<i>Celtis australis</i>	<i>Fraxinus ornus</i>	<i>Punica granatum</i>	<i>Lavandula latifolia</i>
<i>Ceratonia siliqua</i>	<i>Morus alba 'Fruitless'</i>	<i>Pyrus bourgaeana</i>	<i>Myrtus communis</i>
<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Olea europaea</i>	<i>Ziziphus jujuba</i>	<i>Phlomis purpurea</i>
<i>Populus alba</i>	<i>Prunus dulcis</i>	<i>Prunus cerasifera 'pisardii'</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>
<i>Populus nigra</i>			<i>Prunus laurocerasus</i>
			<i>Rhamnus alaternus</i>
			<i>Rosmarinus officinalis</i>
			<i>Viburnum tinus</i>

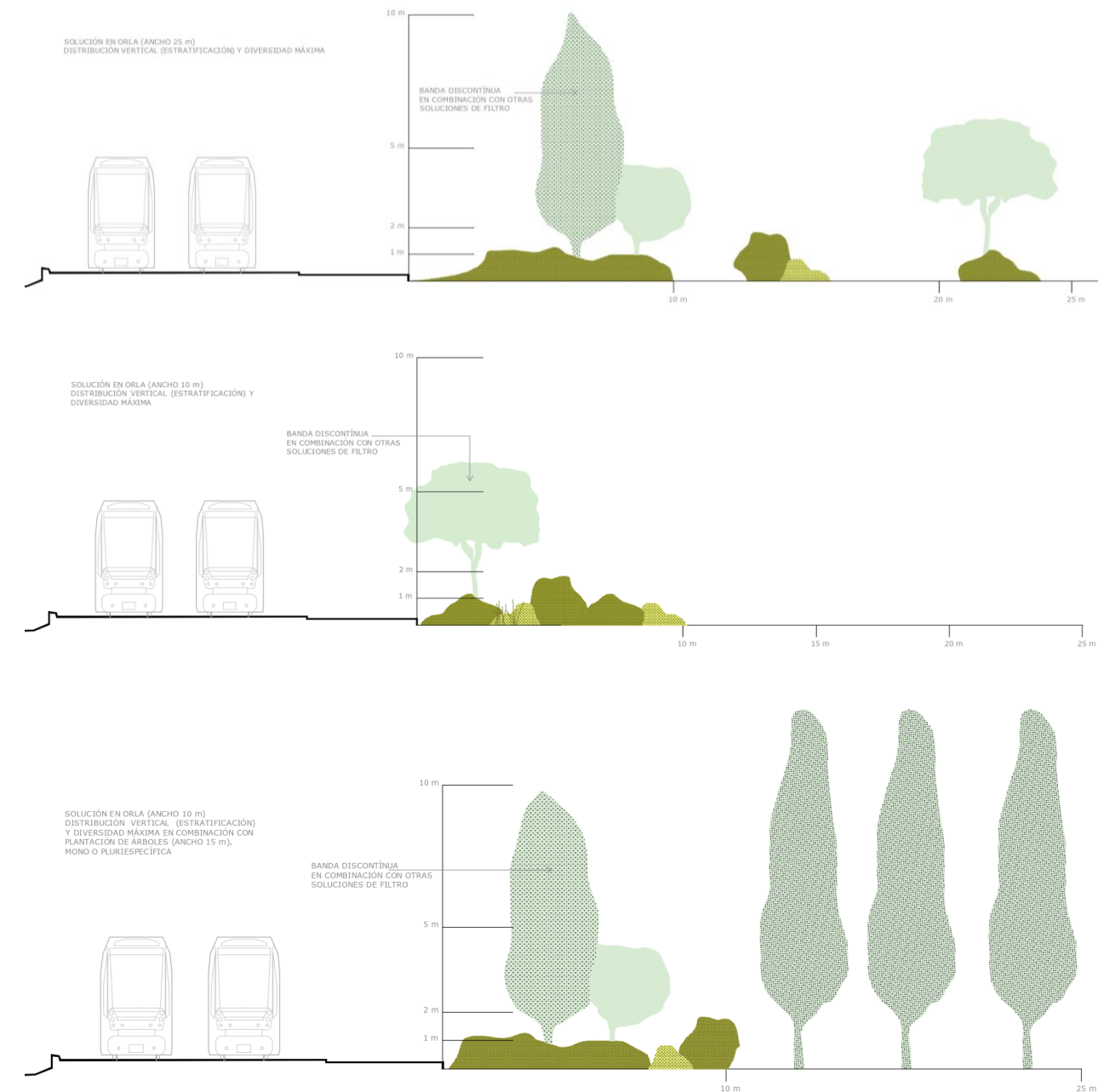


Figura 23: Ejemplos esquemáticos de las soluciones de filtro

7.2.2. Precatálogo de especies

ARBOLADO	ARBUSTOS	VIVACES	TAPIZANTES Y TREPADORAS
<i>Acer campestre</i>	<i>Buxus sempervirens</i>	<i>Acanthus mollis</i>	<i>Hedera hélix</i>
<i>Alnus cordata</i>	<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Agapanthus africanus</i>	<i>Liriope muscari</i>
<i>Diospyros kaki</i>	<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Anemone x hybrida</i>	<i>Lonicera implexa</i>
<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Daphne gnidium</i>	<i>Carex muricata</i>	<i>Ophiopogon japonicus</i>
<i>Lagerstroemia indica</i>	<i>Laurus nobilis</i>	<i>Galium odoratum</i>	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>
<i>Populus alba</i>	<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Geranium sanguineum</i>	<i>Vinca minor</i>
<i>Populus nigra</i>	<i>Lonicera nítida</i>	<i>Iris germánica</i>	
<i>Punica granatum</i>	<i>Myrtus communis</i>	<i>Ruta graveolens</i>	
<i>Pyrus bourgaeana</i>	<i>Philadelphus coronarius</i>		
<i>Ziziphus jujuba</i>	<i>Phlomis purpurea</i>		
	<i>Pistacia lentiscus</i>		
	<i>Prunus laurocerasus</i>		
	<i>Rhamnus alaternus</i>		
	<i>Rosa sempervirens</i>		
	<i>Rosmarinus officinalis</i>		
	<i>Ruscus aculeatus</i>		
	<i>Santolina chamaecyparissus</i>		
	<i>Sambucus nigra</i>		
	<i>Viburnum tinus</i>		

7.2.3. Resumen de plantación

En términos de incorporación de nuevas unidades, el proyecto contempla un censo completo de arbolado de 30 unidades.

RESUMEN PLANTACIÓN	
Arboles incluidos en tramo de obra	(Unidades)
Árboles que se mantienen	0
Nuevas plantaciones	30
Total de Árboles incluidos en Trazado	30

8. Descripción de la implantación de plataforma y urbanización

8.1.1. Implantación:

Constituye esta zona el área única en la que consta tramo IV de la ampliación sur del Metropolitano de Granada que se desarrolla a partir de la rotonda del rio Dílar a lo largo del vial GR 338 (PK 3+600 - PK 4+100) como una bifurcación desarrollada en paralelo al Tramo II: Churriana de la Vega- Las Gabias. En este punto, de la plataforma se deriva un ramal justo antes de la rotonda para desarrollar una importante área de servicio para Talleres y Cocheras paralela al trazado vehicular de la línea principal. La intervención quedará justo enfrente de la segunda parada del Tramo II, los Chopos.

El ámbito de intervención alcanza tres zonas diferenciadas. Por un lado, estará el área previa de acceso, abierta, donde se localiza la subestación, incluida en el proyecto constructivo y de obra civil de tramo II, por otro la zona de acceso y el edificio de control y de instalaciones, que se incluye en este proyecto, y la zona de talleres y cocheras en sí misma, que será objeto del tramo IV, que se presentan delimitadas por un vallado perimetral.

La primera de las zonas mencionadas abarca todo el espacio previo urbanizado comprendiendo el área de giro de la plataforma para situarse paralela al val superior. En esta zona se localiza la segunda subestación eléctrica del Tramo II y el acceso rodado y peatonal a talleres y cocheras. La intervención aquí es de un carácter blando potenciando la inclusión de una masa ajardinada y arbolada que actúe de filtro entre la zona pública y la privada propia del uso industrial.

La zona de Acceso y Edificio de Control y Talleres y Cocheras propiamente dicha se caracteriza por una banda de ancho variable de 12 a 56 metros a lo largo de 330 metros de largo situada a partir del carril bici que se desarrolla de forma paralela al vial GR 338 Con un uso marcadamente industrial en esta área a urbanizar predominará el pavimento duro, tanto para acerado, zona de trenes y viario rodado. Este impacto se ha intentado mitigar mediante la introducción de una franja arbolada que actúa de filtro entre el acerado público y la zona industrial.

El viario peatonal, en este caso se limita a seguir el viario rodado asegurando el acceso y continuidad urbana para todo edificio implementado.



Figura 24: Foto actual del emplazamiento

8.1.1.1. Elementos singulares

La urbanización para el área de intervención tiene que dar servicio a una serie de equipamientos con usos bien diferenciados.

8.1.1.1.1. Caseta de control

El punto de control de acceso a la zona de trabajo se concentra en un pequeño pabellón situado justo en la principal puerta de entrada al complejo con la función principal de dotar de un cómodo lugar para la atención y recepción a talleres y cocheras. El programa se resuelve con un mostrador y pequeño aseo. El cerramiento de esta sencilla pieza reproduce el acabado implementado en el resto de edificios.

8.1.1.1.2. Edificio de Oficinas

El edificio de Oficinas remata la intervención en su extremo occidental a través de un sencillo pabellón longitudinal que, con una crujía constante de unos 7 m, acoge, en sus 260m² de superficie, un doble programa de oficinas y control junto un área de descanso para conductores. El paquete de oficinas se divide, por un lado, por dos espacios de trabajo y por otro por la sala de controladores y salas especiales (sala técnica y segura). Entre este programa y la zona de descanso de conductores se localizan los baños y vestuarios. Igualmente, el acabado seleccionado para este edificio se realiza con panel GRC coloreado y troquelado en clara continuidad con el resto de la intervención.

8.1.2. Urbanización:

La urbanización en este punto maneja de forma paralela dos modelos diferentes, que podríamos dividir entre duro y blando. En esta primera categoría entraría tanto la calzada para el vehículo rodado, como la plataforma tranviaria como el acerado que rodean todos y cada uno de los edificios. Un segundo tratamiento, blando, tendría que ver con las zonas ajardinadas, perimetral y central que integran esta intervención industrial dentro del contexto agrícola que caracteriza esta zona.

8.1.2.1. Revestimientos y mobiliario urbano:

-Las zonas de acceso de coches están proyectadas con losas prefabricadas de hormigón (8cms)-
Las aceras (encintado y pavimento general) se realizan con piezas de prefabricado de hormigón espesor 8cms.

-El bordillo se realiza con piezas de basalto reconstituido.

-Se incluyen elementos de mobiliario para el descanso.

Proyecto Constructivo de Instalaciones para la Prolongación Sur del Metropolitano de Granada: Tramo Armilla-Las Gabias (T-MG6211/PPR3)

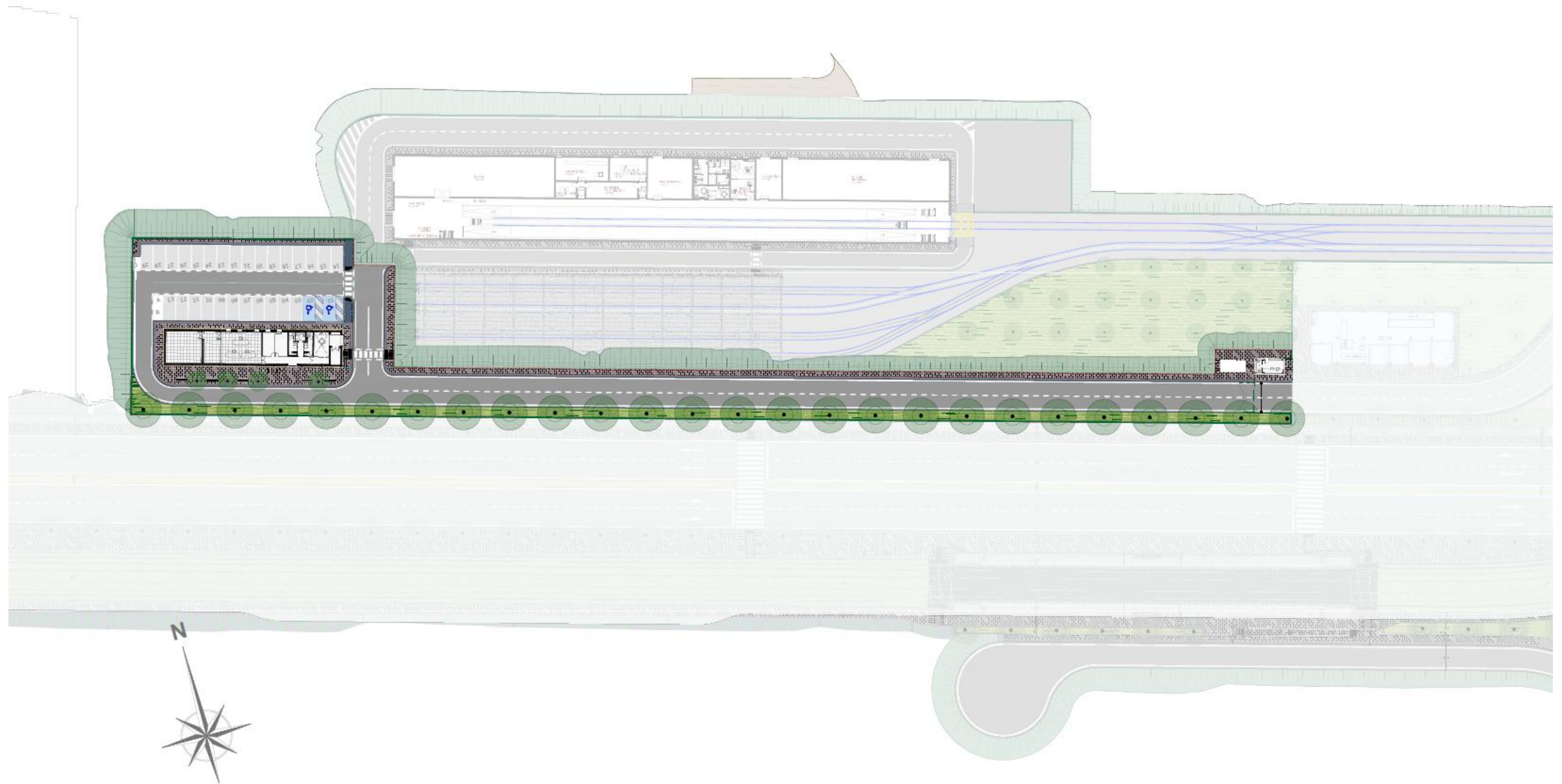


Figura 26: Urbanización general

Proyecto Constructivo de Instalaciones para la Prolongación Sur del Metropolitano de Granada: Tramo Armilla-Las Gabias (T-MG6211/PPR3)

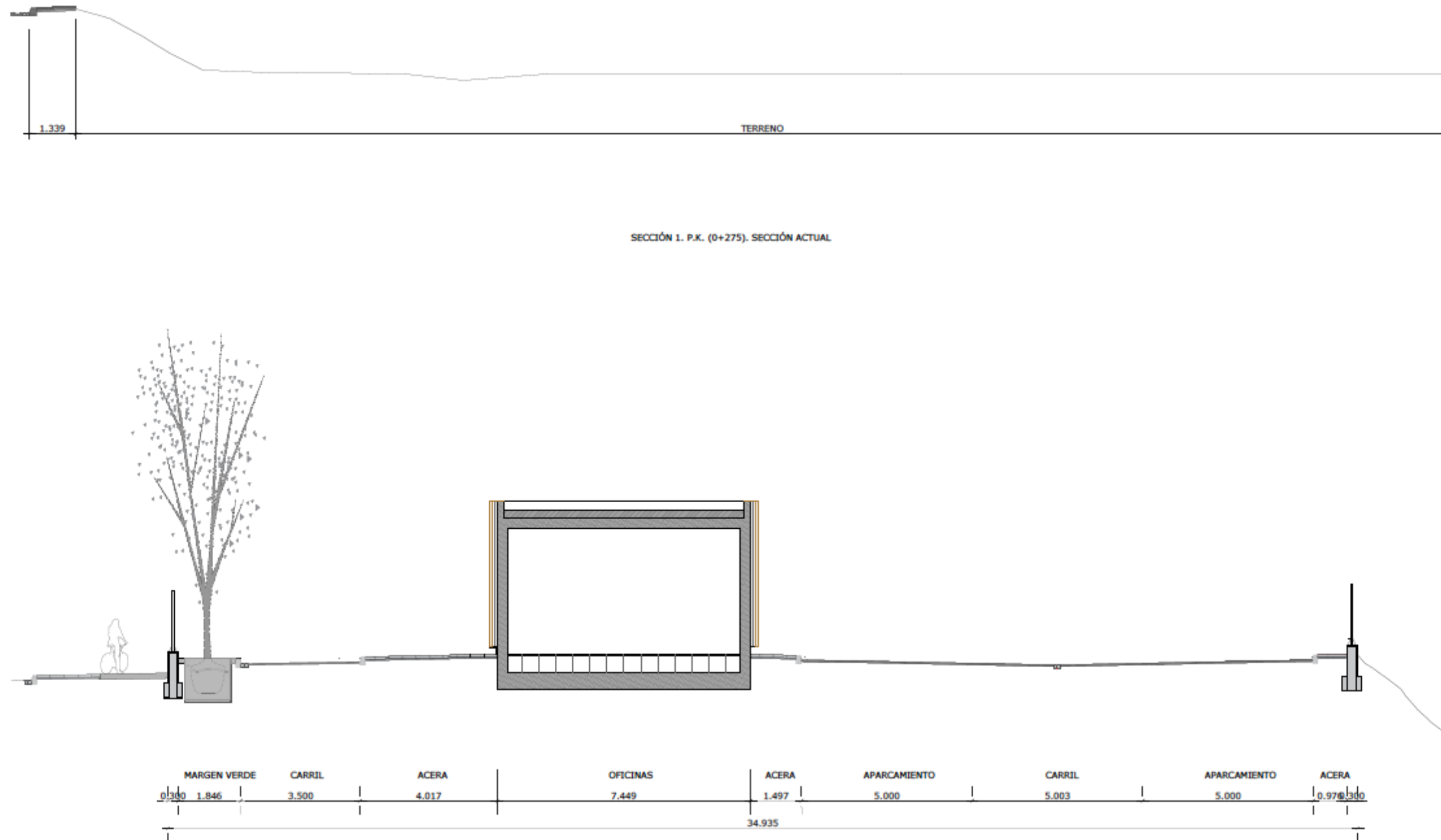
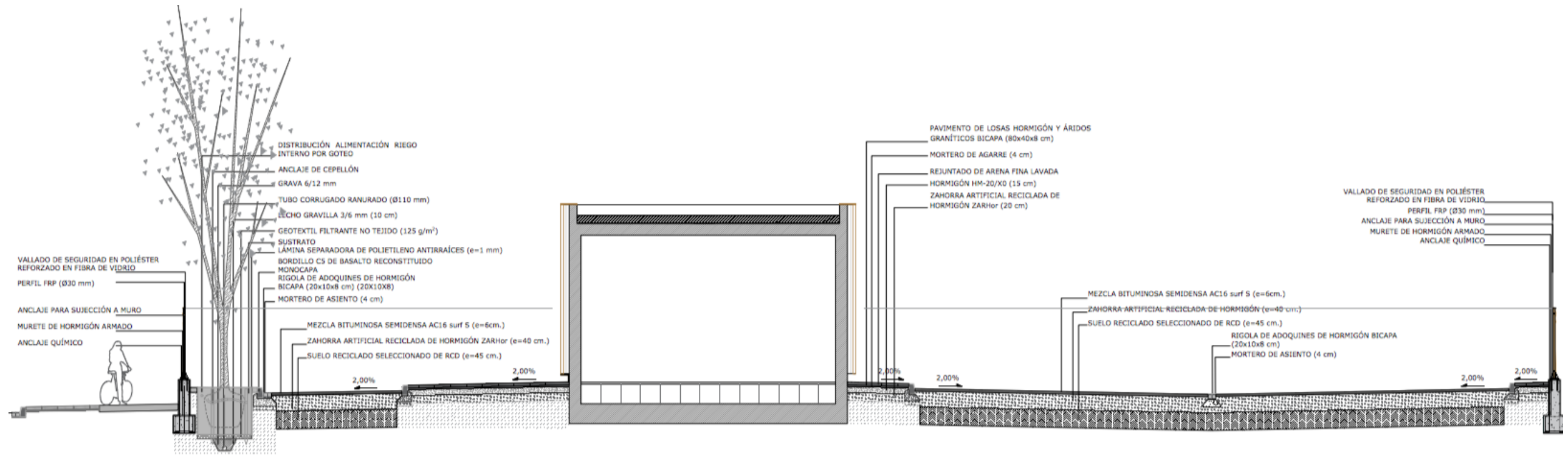


Figura 27: Sección por zona de Talleres y Cocheras. Estado actual y proyecto

Proyecto Constructivo de Instalaciones para la Prolongación Sur del Metropolitano de Granada: Tramo Armilla-Las Gabias (T-MG6211/PPR3)



SECCIÓN 1. P.K. (0+275), SECCIÓN TRANSVERSAL

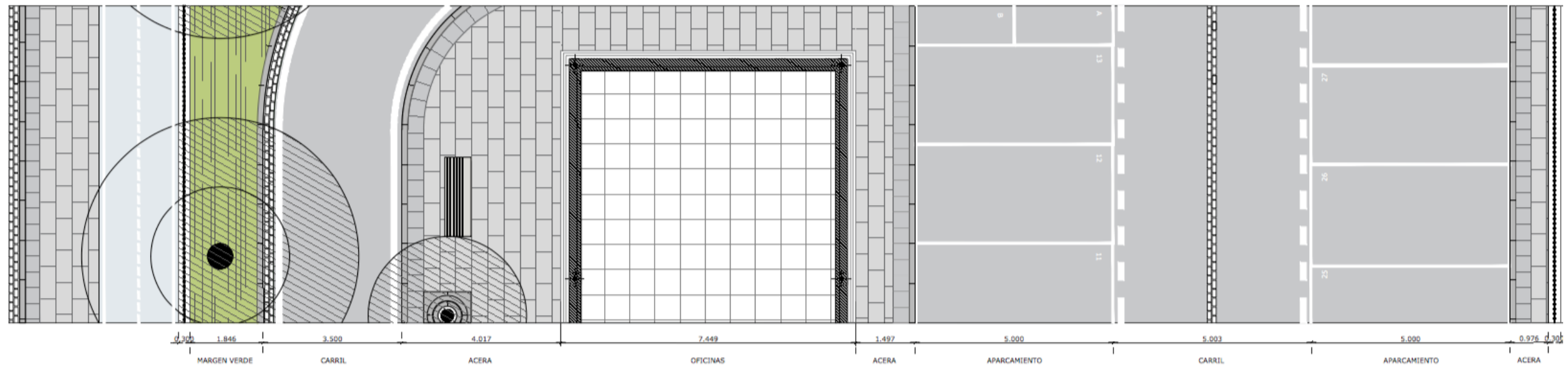


Figura 28: Sección por Talleres y Cocheras. Proyecto.

9. Aplicación del Código Técnico de la Edificación

Aunque el Código Técnico de la Edificación es una normativa de aplicación a los edificios, en lo relativo a la integración urbana se han seguido los principios por los que se rige esta normativa. La normativa básica de aplicación a los espacios urbanos urbanizados es la que establece los requisitos de accesibilidad justificada en el anejo 33: Justificación de la normativa de accesibilidad.

Son requisitos básicos de la edificación, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo las actuaciones proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

El código técnico, según establece la LOE, es el marco normativo que establece las exigencias básicas en relación con estos requisitos básicos.

9.1. Exigencias básicas de seguridad estructural

La propuesta garantiza la seguridad estructural de tal forma que no se produzcan daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de las obras proyectadas.

Se asegura un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y su uso previsto mediante el cumplimiento de las exigencias básicas establecidas en este apartado.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y posibilidades de mercado. Estas consideraciones aparecen desarrolladas de forma pormenorizada en el anejo correspondiente relativo a las estructuras.

9.2. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio

En caso de incendio se garantiza la seguridad, pudiendo los usuarios desalojar las instalaciones en condiciones seguras, y se puede limitar la extensión del incendio, de acuerdo con los materiales empleados, permitiendo así la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Se limita el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de un incendio de origen accidental mediante el cumplimiento de las exigencias básicas establecidas en este apartado. Para ello se limita

el riesgo de propagación del incendio, no se colocarán materiales que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad de la instalación o la de sus ocupantes, se disponen de los medios de evacuación adecuados en condiciones de seguridad, se dispone de los equipos adecuados para la detección, control y extinción exigidos, se facilita la intervención de los bomberos y las estructuras mantendrán su resistencia al fuego durante el tiempo necesario requerido.

9.3. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad

Se han dispuesto y dimensionado los espacios y las instalaciones para facilitar la adecuada realización de las funciones previstas para la utilización de la marquesina y andenes de tal forma que no supongan riesgo de accidentes para las personas y se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas su acceso y circulación en los términos previstos en su normativa específica.

Se limitan los riesgos de que los usuarios sufran caídas por resbalones, tropiezos o por dificultades de movilidad, impactos o atrapamientos por elementos fijos o móviles, riesgos derivados por iluminación inadecuada tanto en condiciones de uso normal como en caso de emergencia o fallo, riesgos causados por vehículos en movimiento y se facilita el acceso y utilización no discriminatoria, independiente y segura.

9.4. Exigencias básicas de salubridad

En las instalaciones de andenes se adoptan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad, no deteriorando el medio ambiente en su entorno inmediato, y garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Las obras proyectadas disponen de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

9.5. Exigencias básicas de protección frente al ruido

En la instalación proyectada, de idénticas características a la ya existente, garantiza que el ruido percibido no pone en peligro la salud de las personas y permite realizar satisfactoriamente las actividades para la que está diseñada.

9.6. Exigencias básicas de ahorro de energía

El diseño arquitectónico y las instalaciones de las estaciones se realiza de tal forma que para su funcionamiento y construcción se haga un uso racional de la energía.

Su consumo energético se satisfará en parte mediante energía procedente de fuentes renovables, los elementos de la marquesina susceptibles de grandes grados de insolación serán aislados

eficientemente y sus instalaciones de iluminación se ajustará a un uso seguro a la vez que serán eficaces energéticamente, disponiendo de sistemas de iluminación led.

Para la urbanización y elementos de mobiliario, se utilizarán materiales suministrados por empresas poseedoras de certificación ISO 14001 sobre gestión de los riesgos medioambientales como consecuencias de su actividad y Declaraciones Ambientales de Productos (DAP) que proporcionen perfiles ambientales fiables y verificables de productos respetuosos con el medio ambiente con Ecoetiquetas Clase I, II y III según la norma UNE-EN ISO 14025.

10. Cumplimiento de la normativa de accesibilidad

La reurbanización del espacio urbano afectado en el PROYECTO CONSTRUCTIVO DE OBRA CIVIL Y SUPERESTRUCTURA DE LA PROLONGACIÓN SUR DEL METROPOLITANO DE GRANADA. TRAMO: TALLERES Y COCHERAS, T-MG6211/PPR4, cumple la normativa vigente, listada a continuación.

- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones
- Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por el que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios urbanizados, publicada en el BOE nº 187 de 6 de agosto de 2021.
- Ley 4/2017, de 25 de septiembre, de los Derechos y la Atención a las Personas con Discapacidad en Andalucía
- Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

Los detalles de accesibilidad se desarrollan en el punto correspondiente del ANEJO 29 Justificación de la Normativa de Accesibilidad.

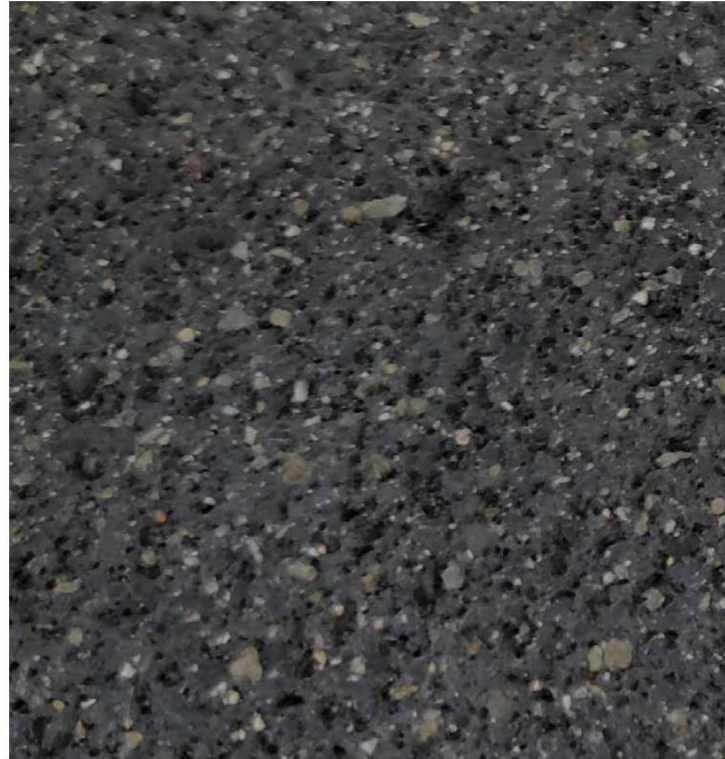
Apéndice I
Urbanización. Pavimentación y mobiliario

PAVIMENTOS



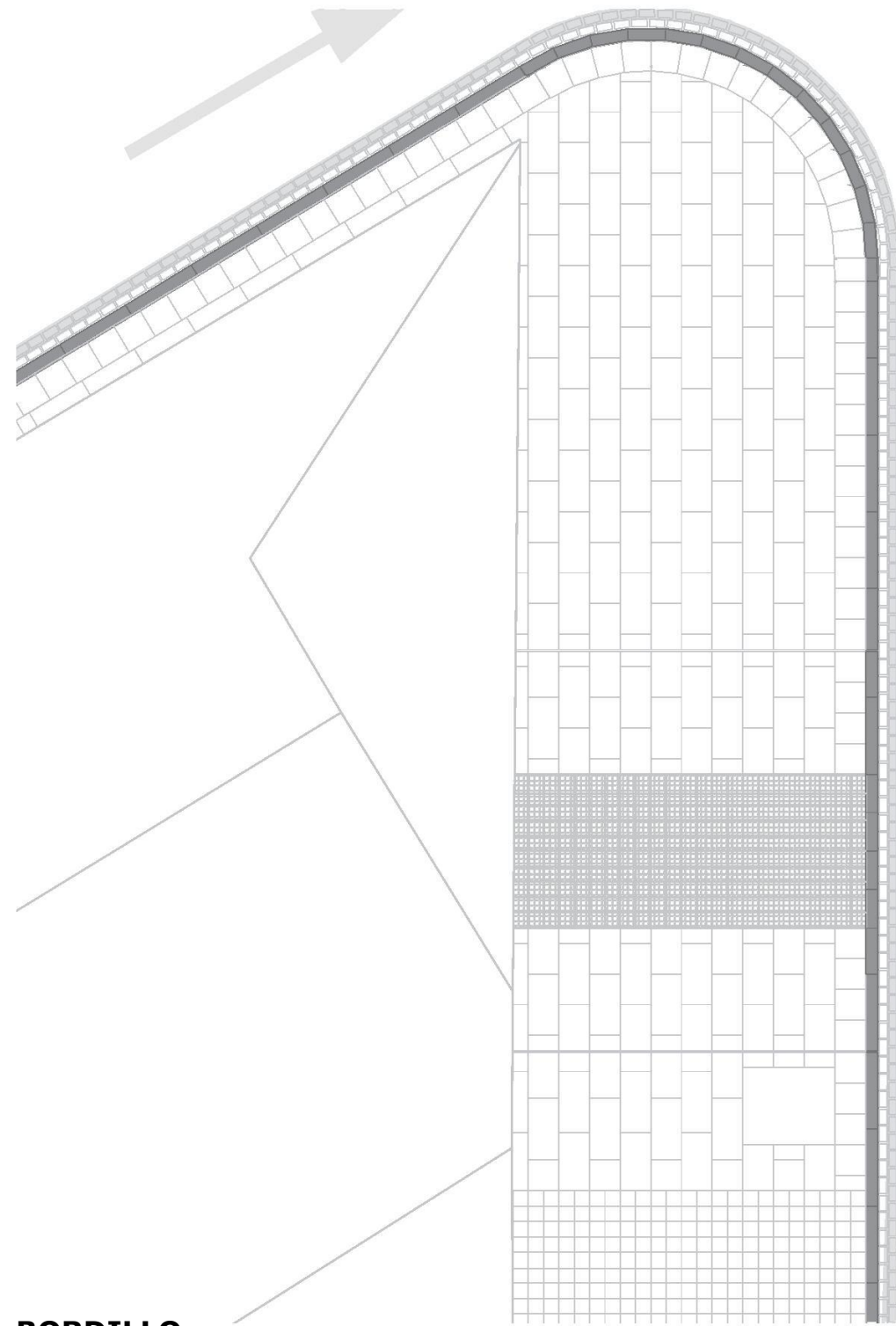
P01

PAVIMENTOS
BASALTO NATURAL RECONSTITUIDO



P01

PAVIMENTOS
BASALTO NATURAL RECONSTITUIDO



BORDILLO

CARACTERÍSTICAS

Materiales y acabado

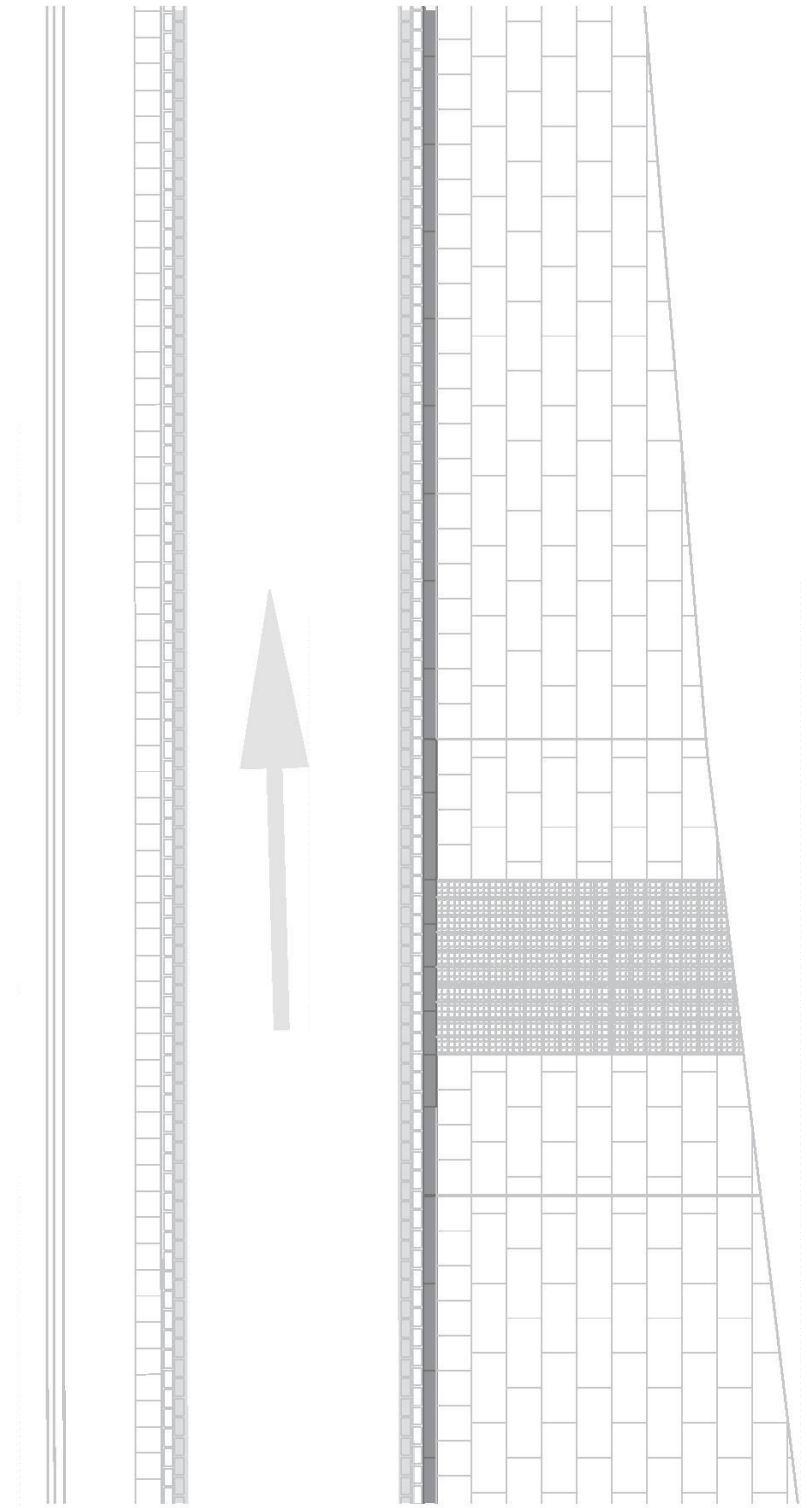
Dimensiones bordillo simple

Dimensiones bordillo doble

Basalto reconstituido compuesto de polvo de
piedra de basalto natural y aglomerantes

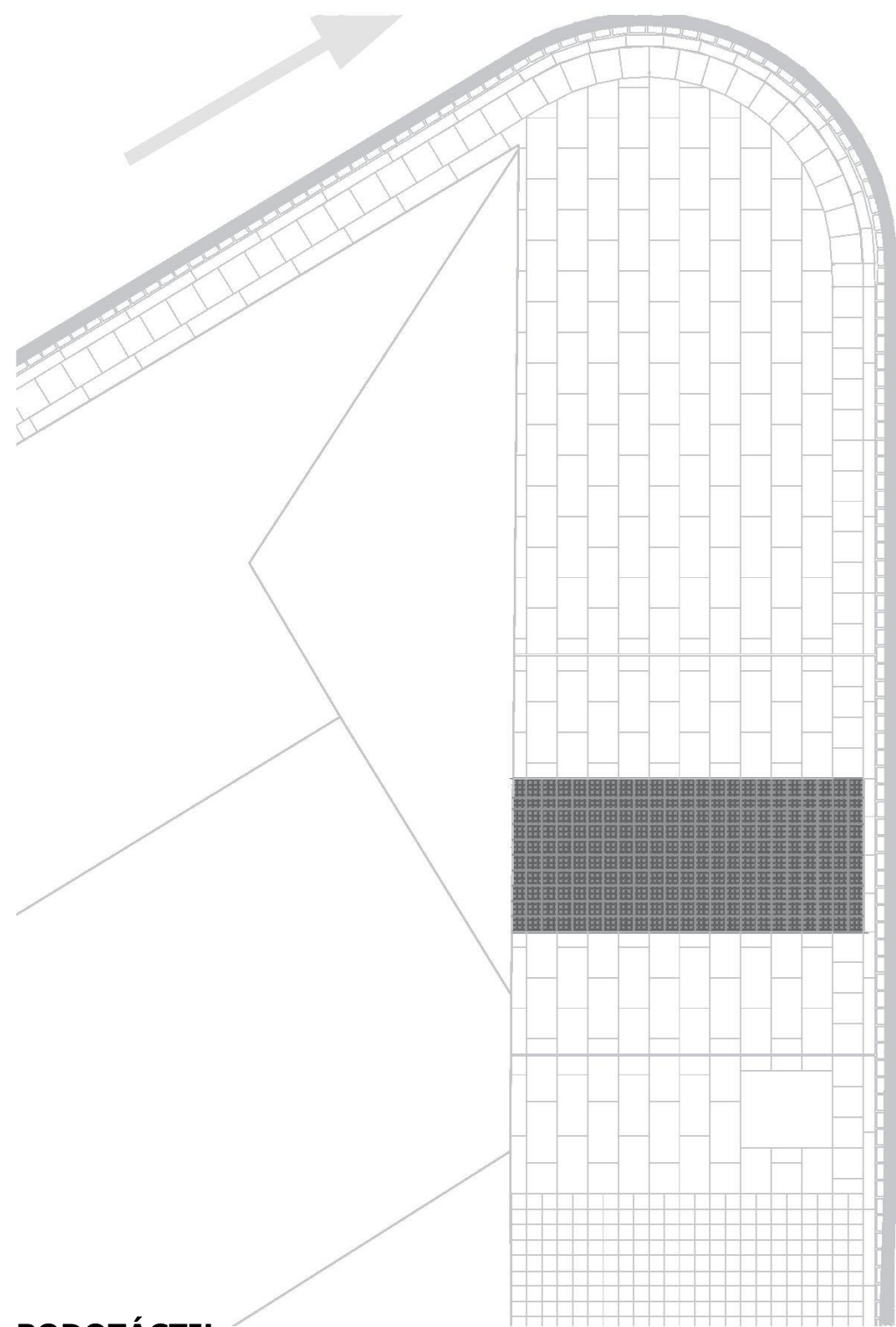
100x15x25 cm

100x25x30 cm



P01

PAVIMENTOS
BASALTO NATURAL RECONSTITUIDO



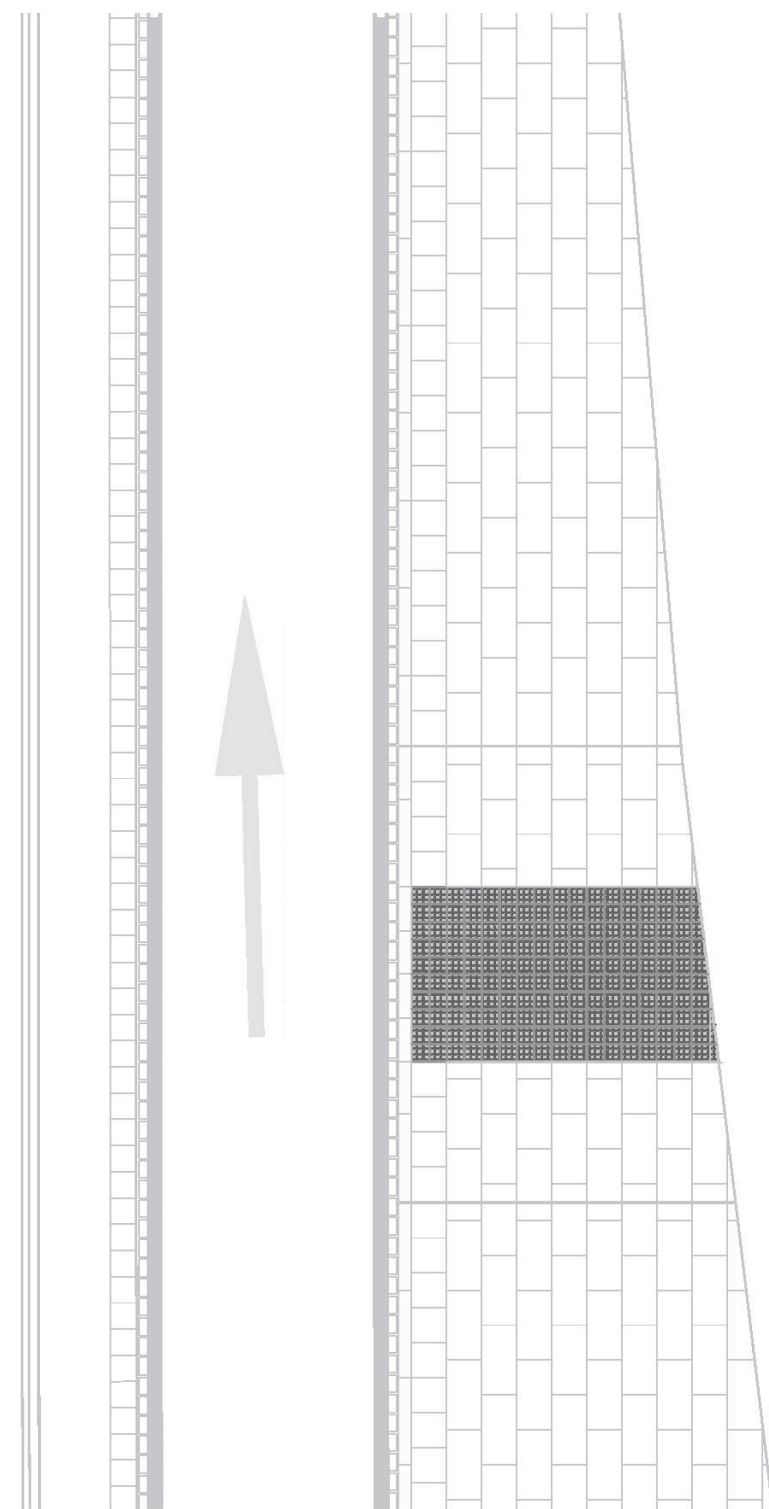
PODOTÁCTIL

CARACTERÍSTICAS

Materiales y acabado

Protección superficial

Dimensiones



Losa de botones de basalto reconstituido compuesto de polvo de piedra de basalto natural y aglomerantes

Tratamiento antimanchas (incluido en la masa durante la fabricación)

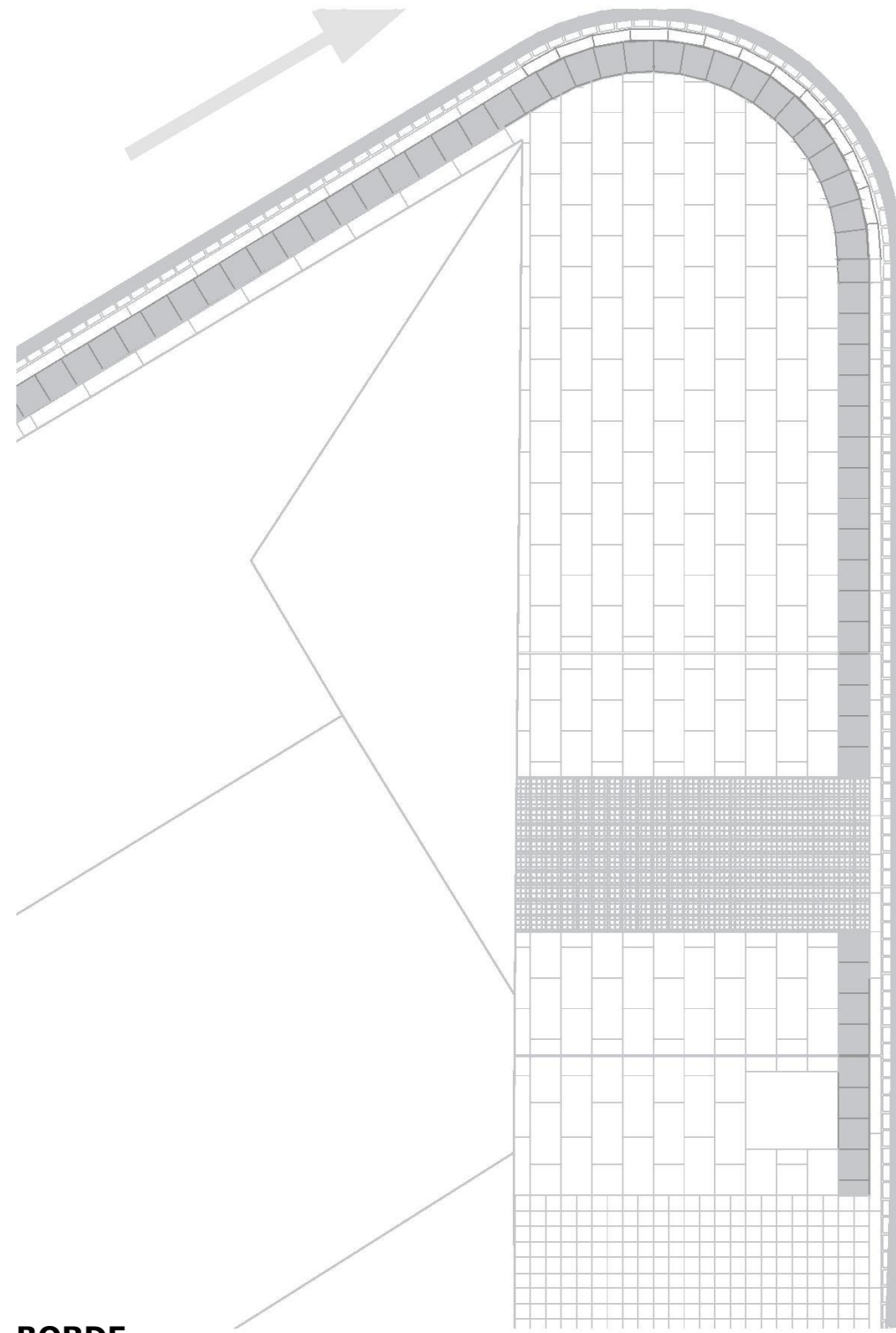
20x20x8 cm



P02

PAVIMENTOS
GRANITO NATURAL RECONSTITUIDO

OP.1



BORDE

CARACTERÍSTICAS

Materiales y acabado

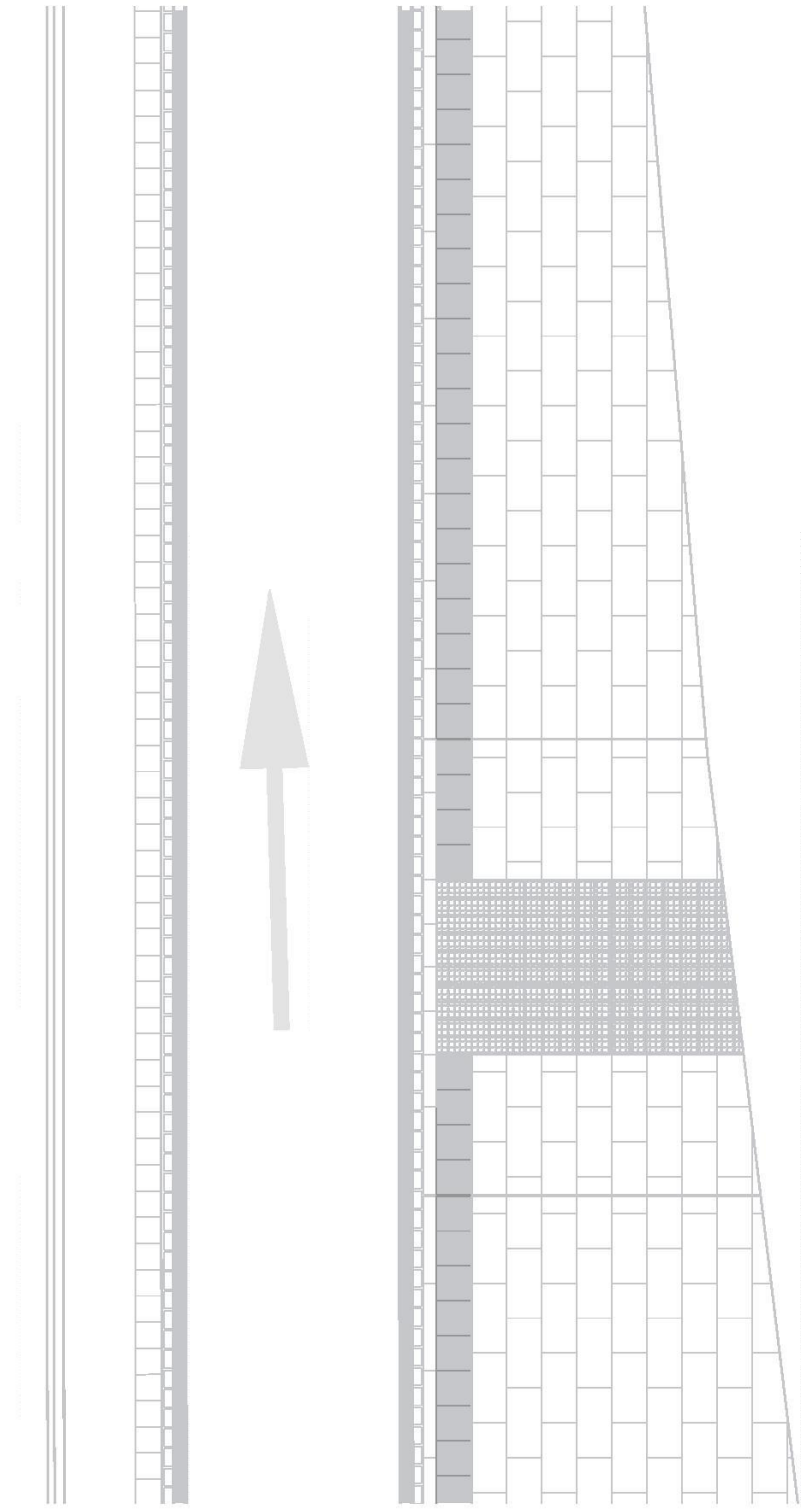
Protección superficial

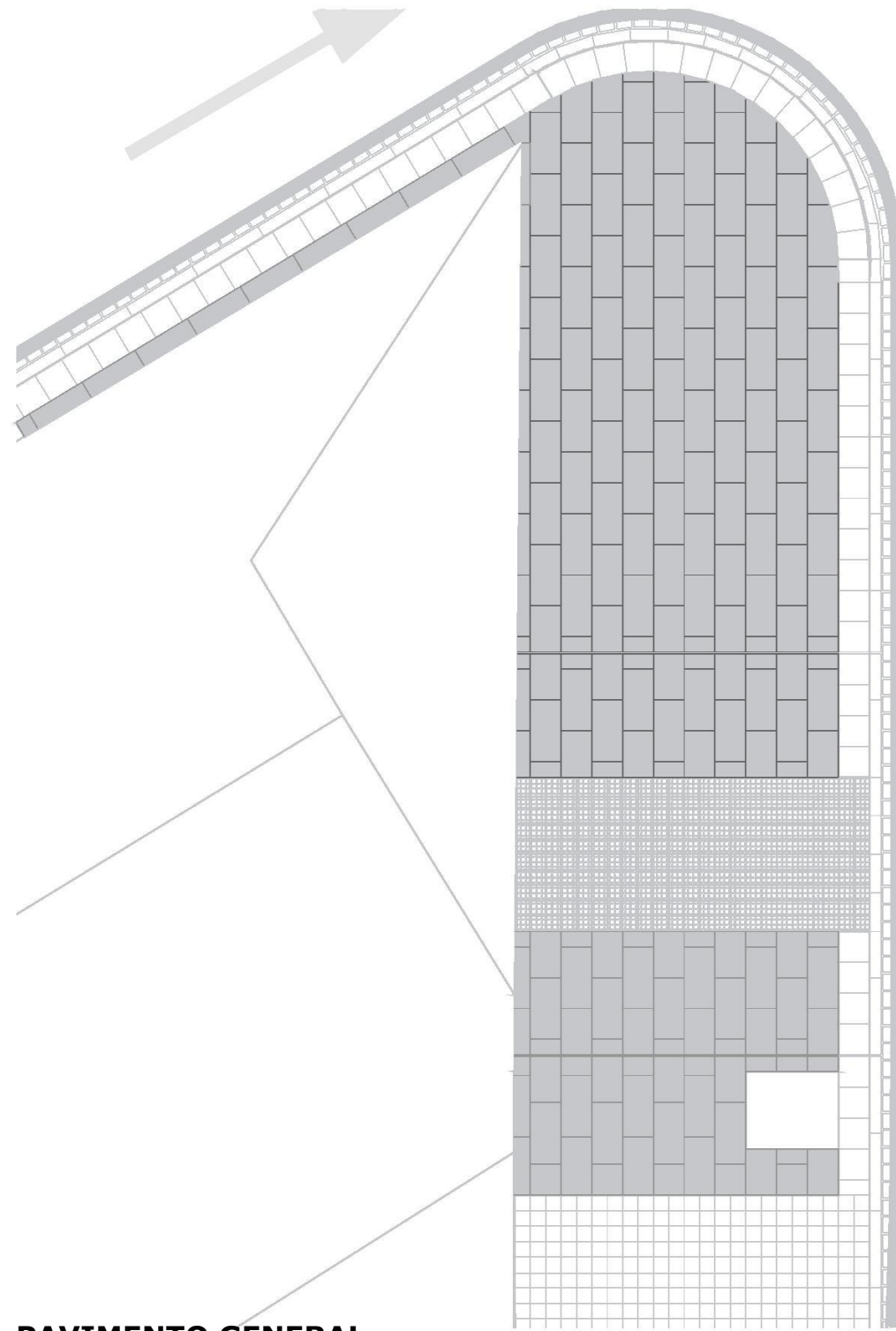
Dimensiones

Losas de granito reconstituido compuesto de áridos y grava de granito natural y aglomerantes

Tratamiento antimanchas (incluido en la masa durante la fabricación)

40x40x8 cm





PAVIMENTO GENERAL

CARACTERÍSTICAS

Materiales y acabado

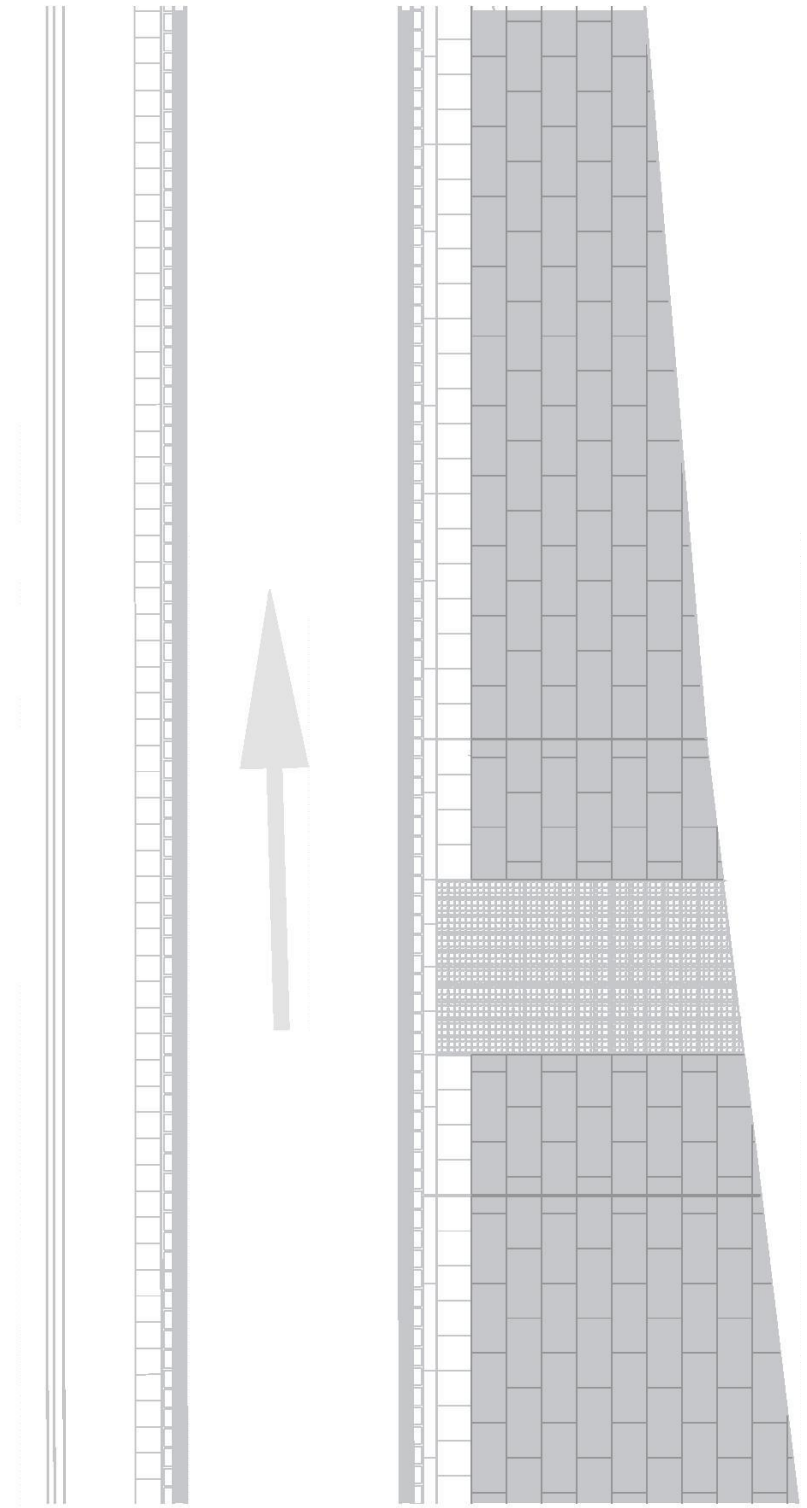
Protección superficial

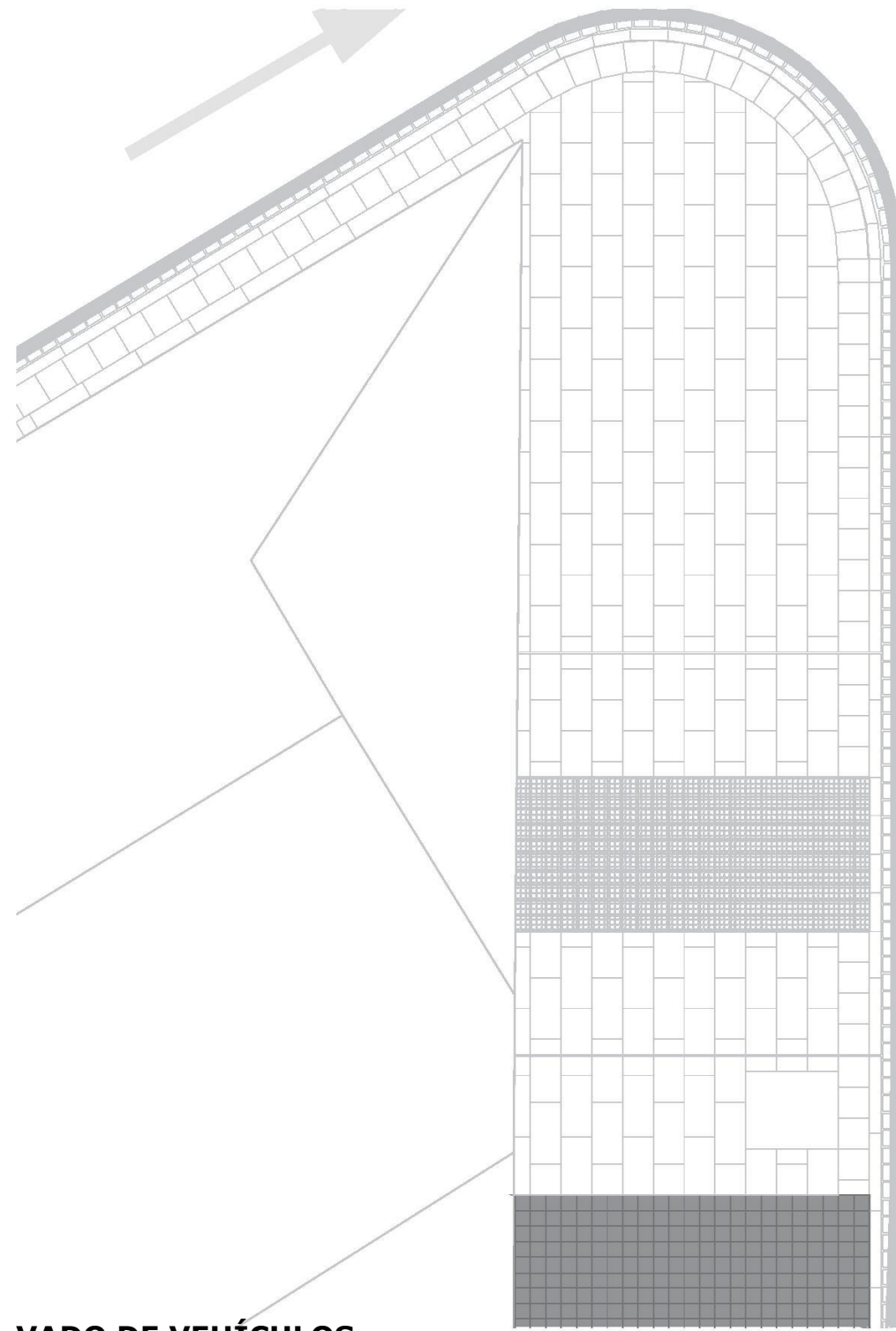
Dimensiones

Losas de granito reconstituido compuesto de áridos y grava de granito natural y aglomerantes

Tratamiento antimanchas (incluido en la masa durante la fabricación)

80x40x8 cm





VADO DE VEHÍCULOS

CARACTERÍSTICAS

Materiales y acabado

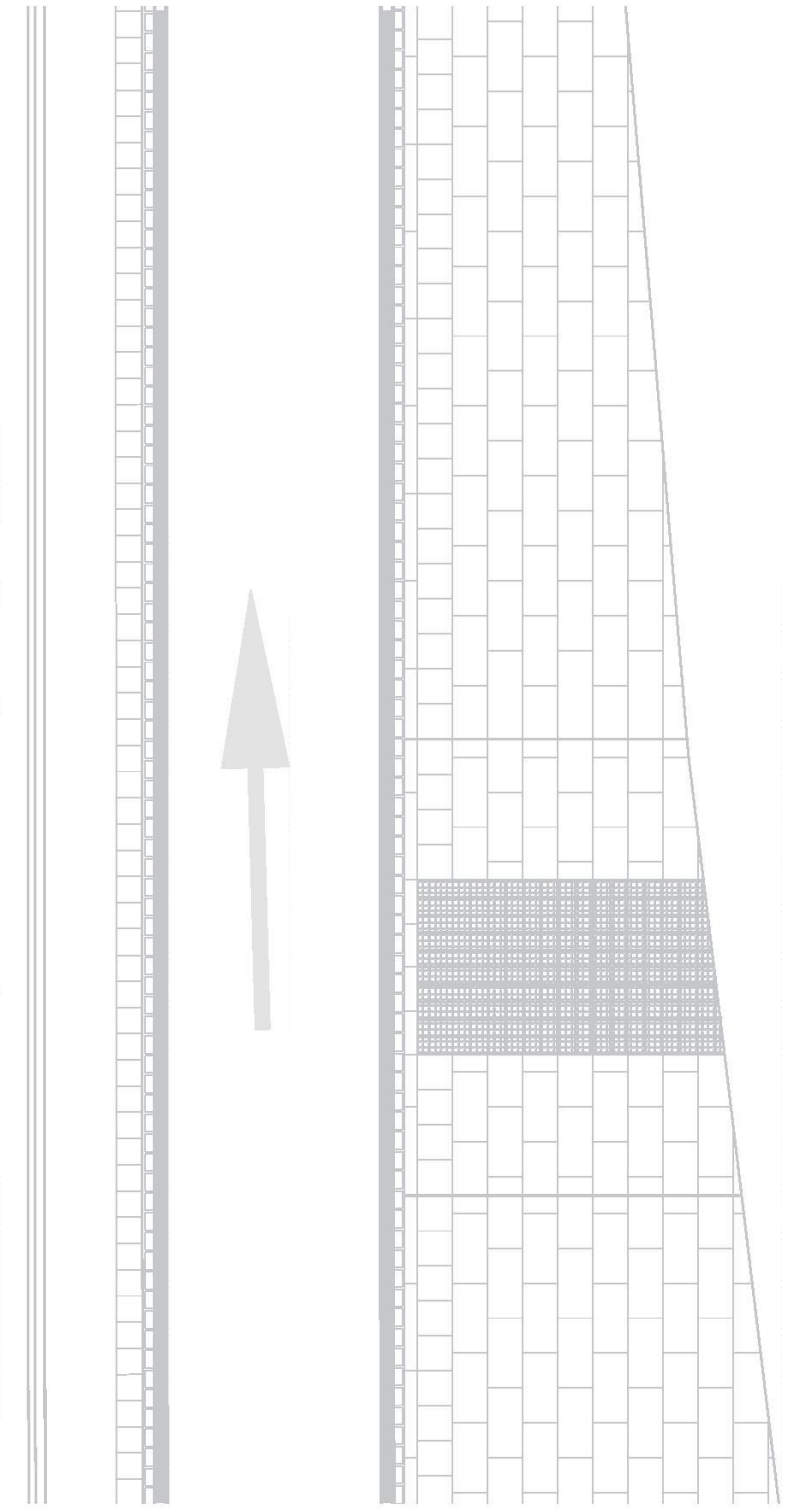
Protección superficial

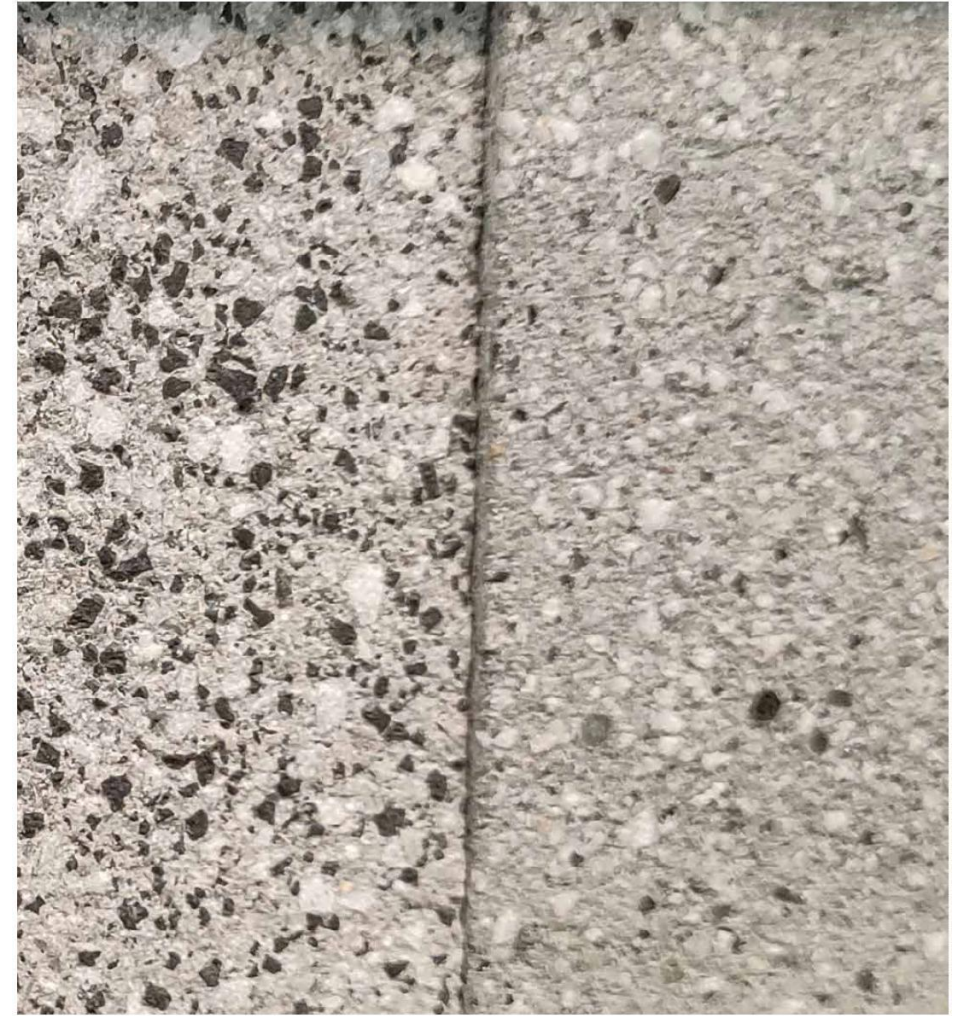
Dimensiones

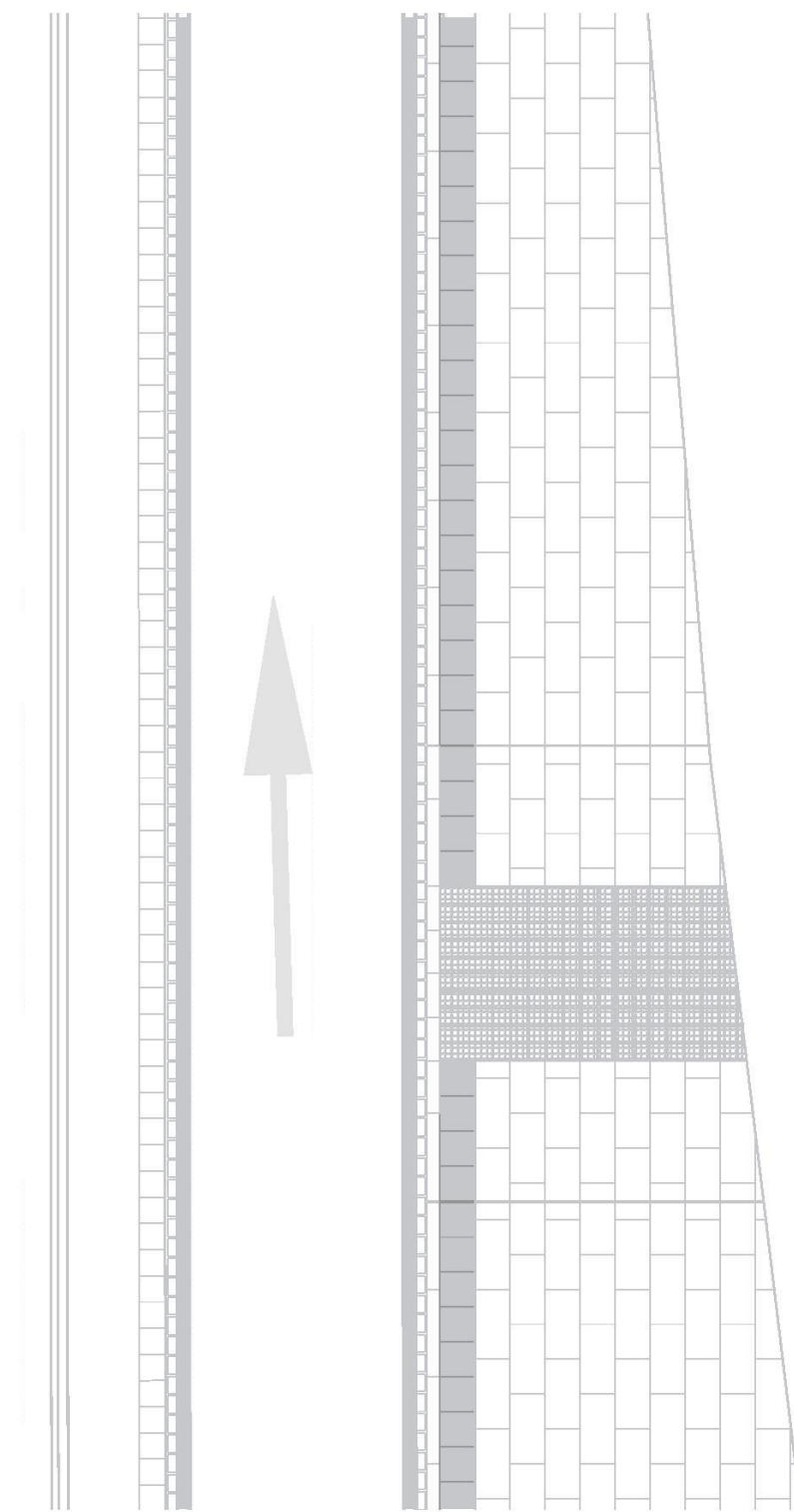
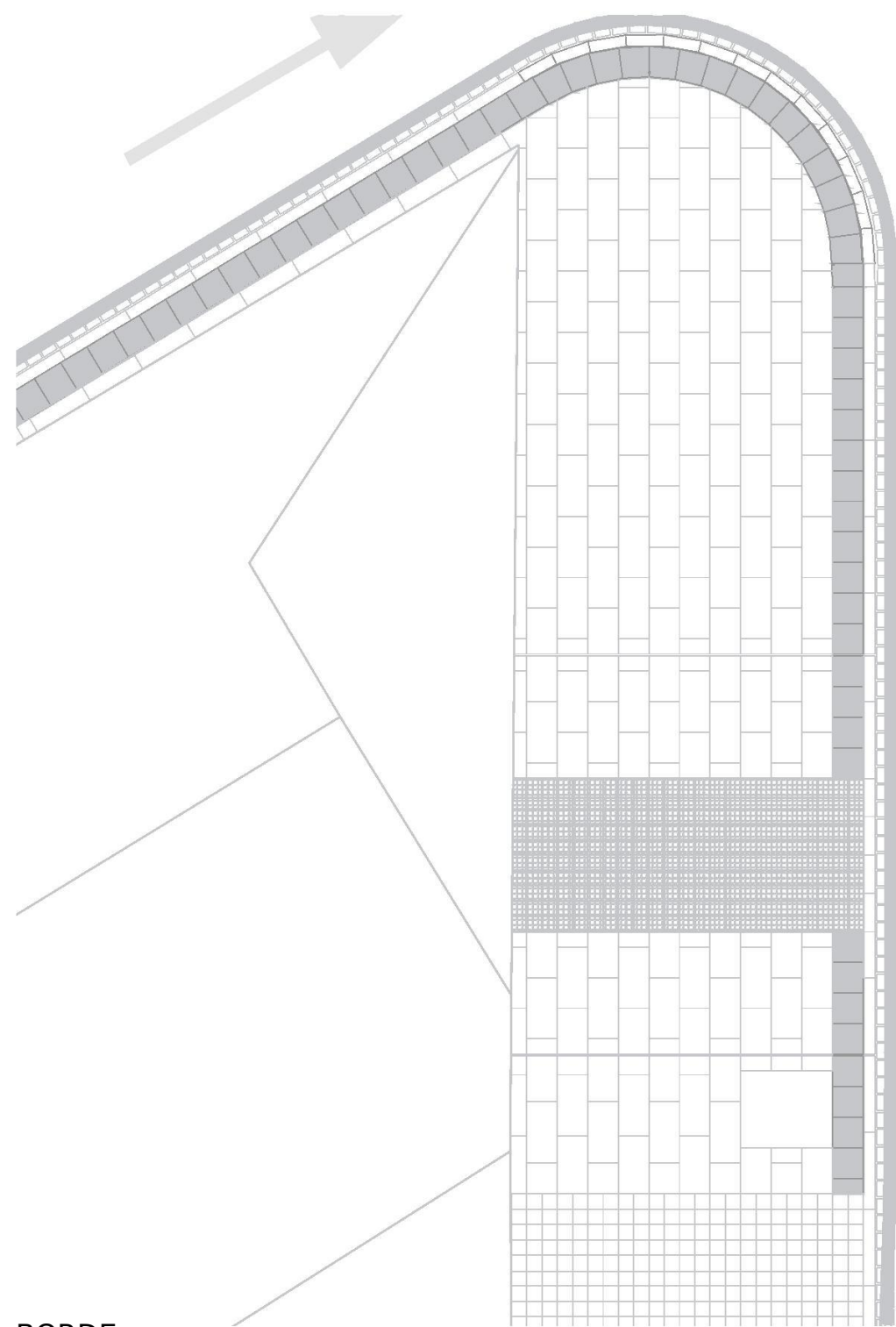
Losa de granito reconstituido compuesto de áridos y grava de granito natural y aglomerantes

Tratamiento antimanchas (incluido en la masa durante la fabricación)

20x20x8 cm







CARACTERÍSTICAS

Materiales y acabado

Protección superficial

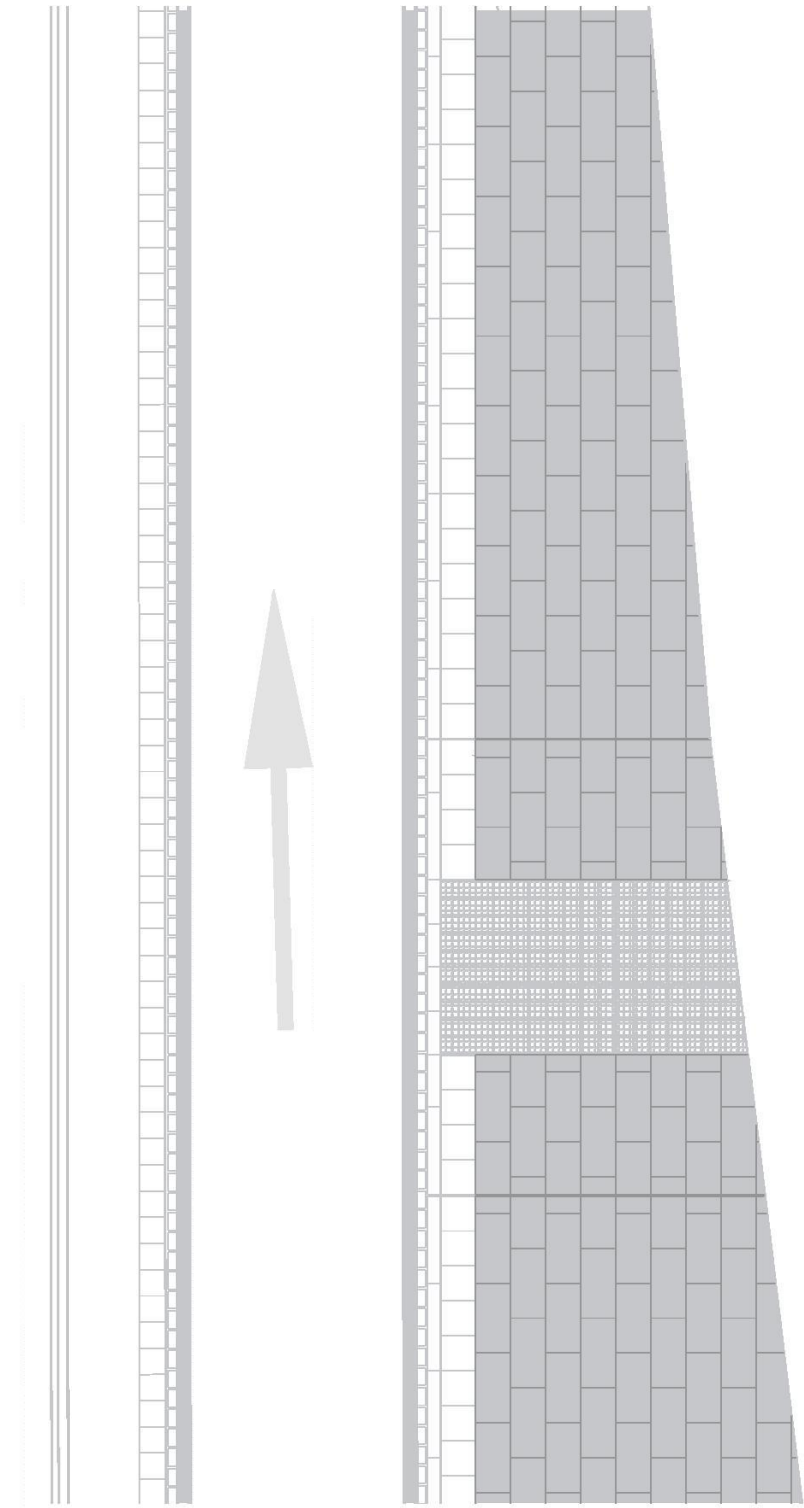
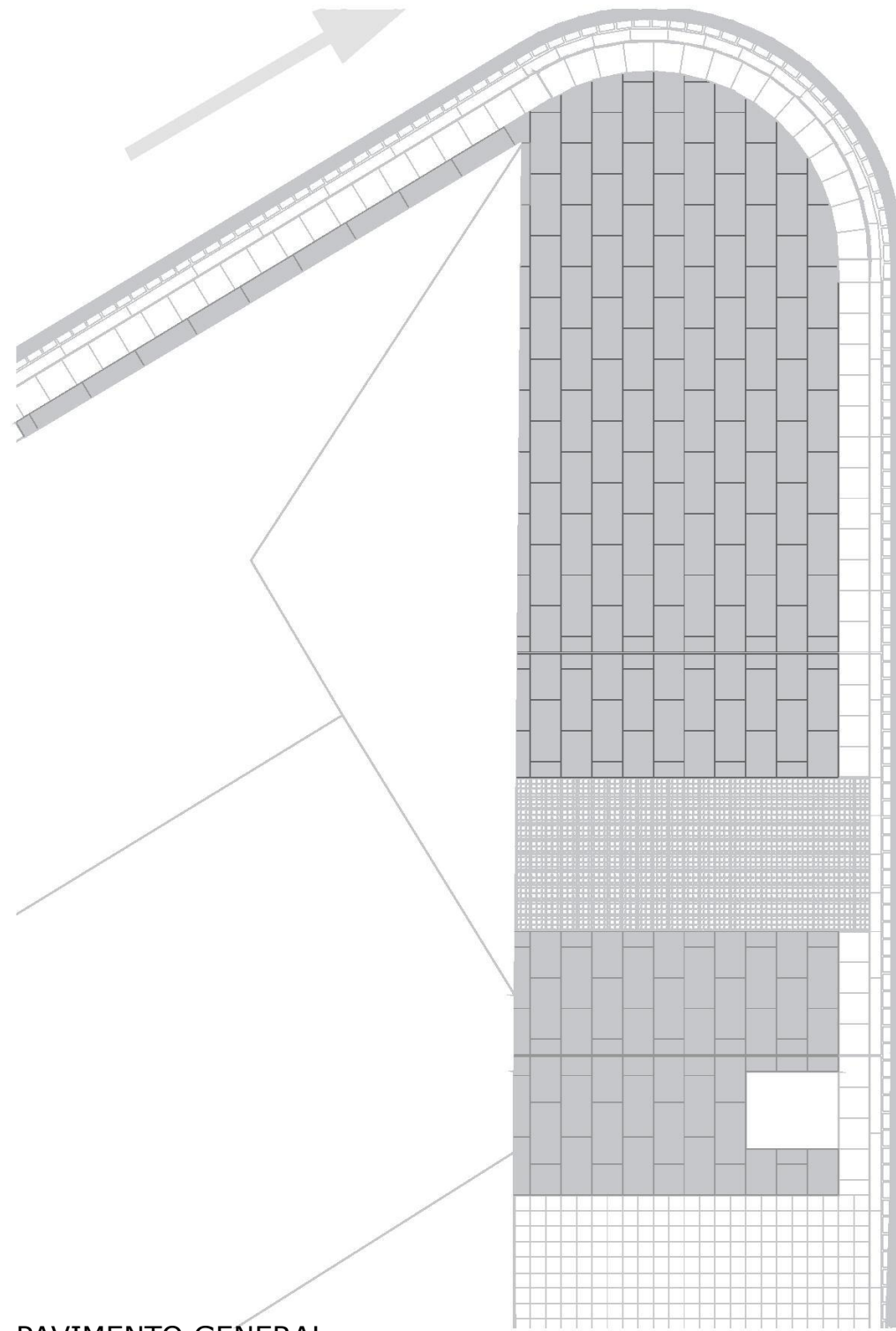
Dimensiones

Losa de granito, cemento y áridos reciclados prensados bicapa teñida. Acabado monocolor árido visto.

Tratamiento antimanchas (incluido en la masa durante la fabricación)

40x40x8 cm

BORDE



PAVIMENTO GENERAL

CARACTERÍSTICAS

Materiales y acabado

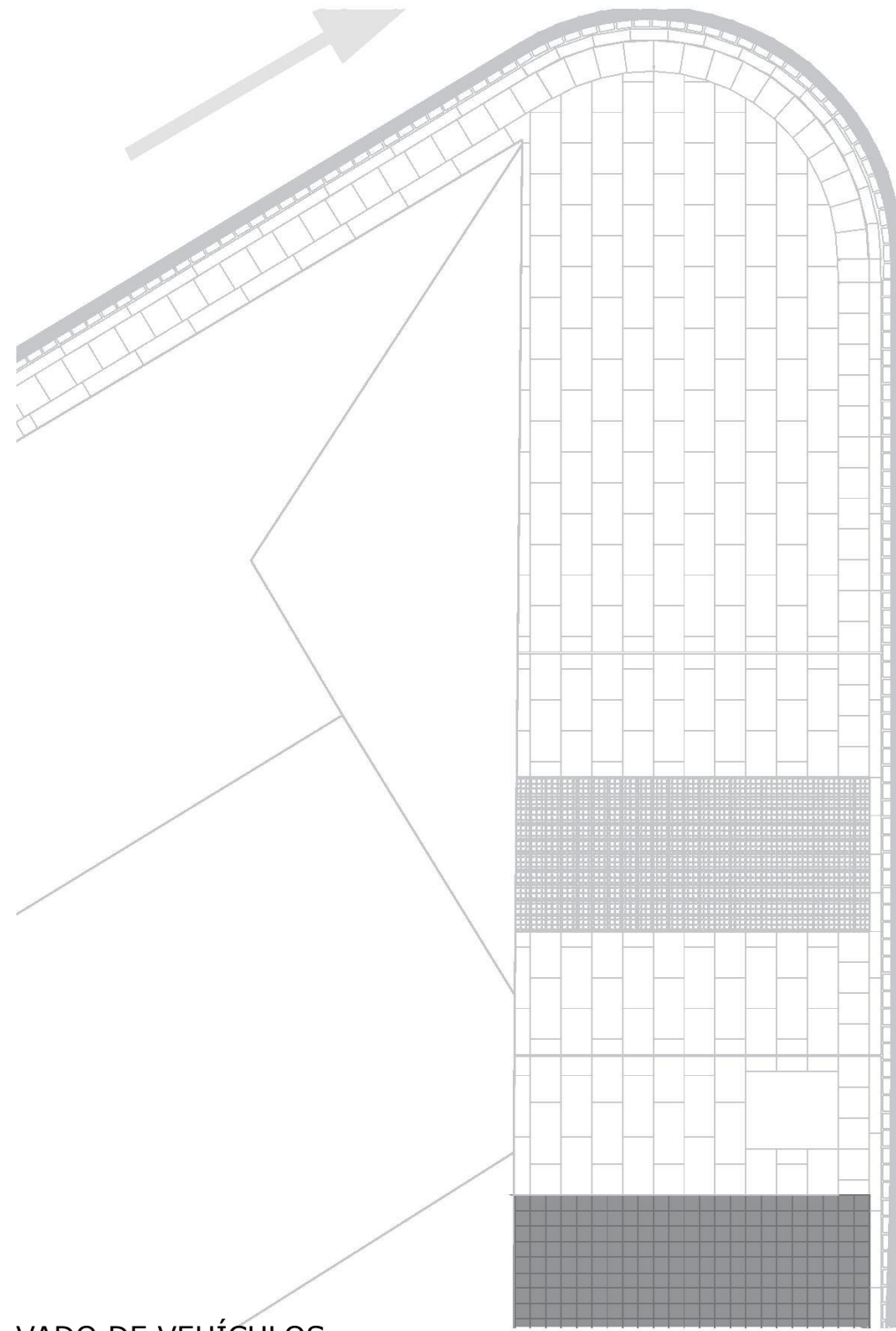
Protección superficial

Dimensiones

Losa de granito, cemento y áridos reciclados prensados bicapa teñida. Acabado monocolor árido visto.

Tratamiento antimanchas (incluido en la masa durante la fabricación)

80x40x8 cm



VADO DE VEHÍCULOS

CARACTERÍSTICAS

Materiales y acabado

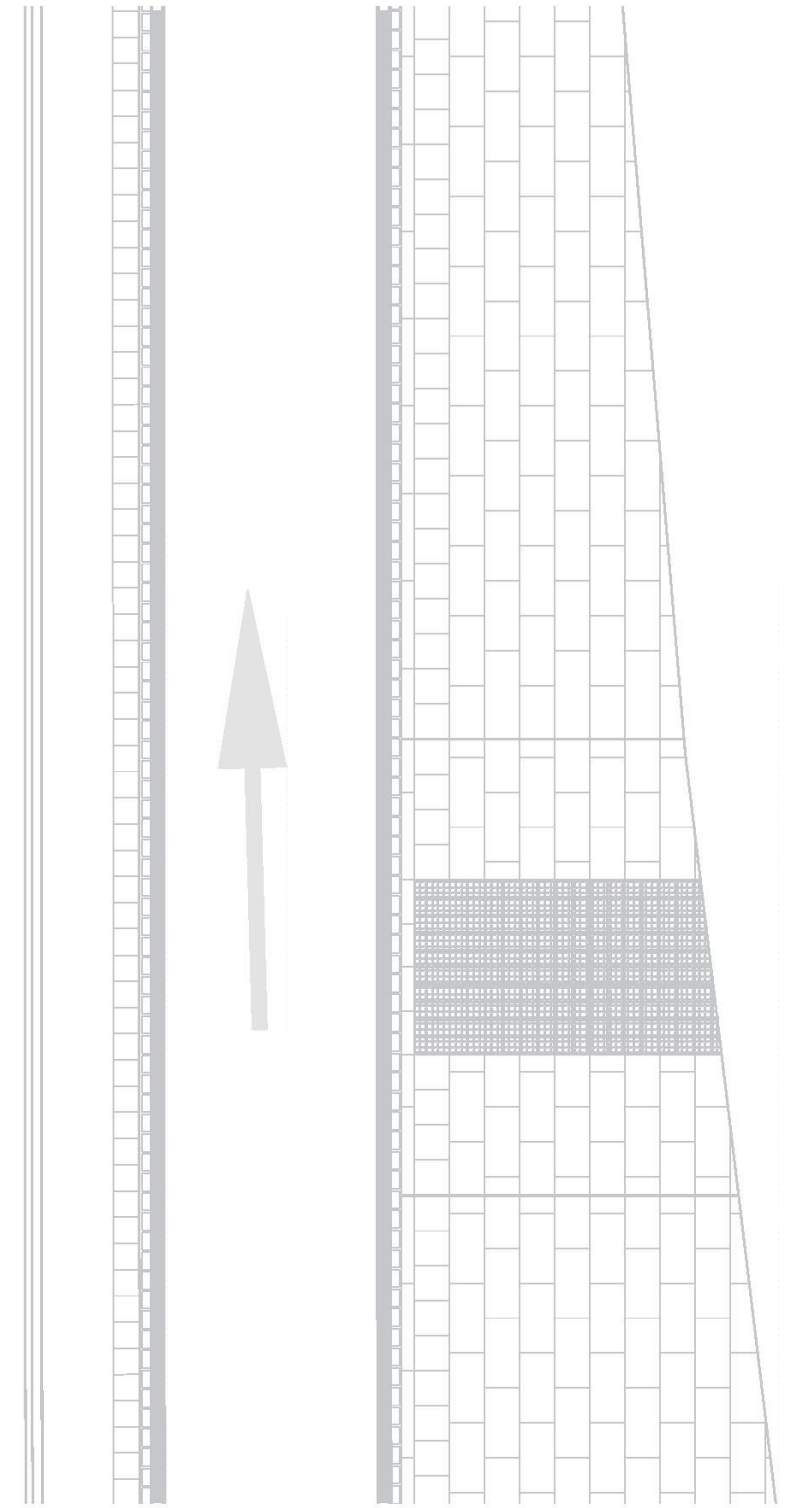
Protección superficial

Dimensiones

Losa de granito, cemento y áridos reciclados prensados bicapa teñida. Acabado monocolor árido visto.

Tratamiento antimanchas (incluido en la masa durante la fabricación)

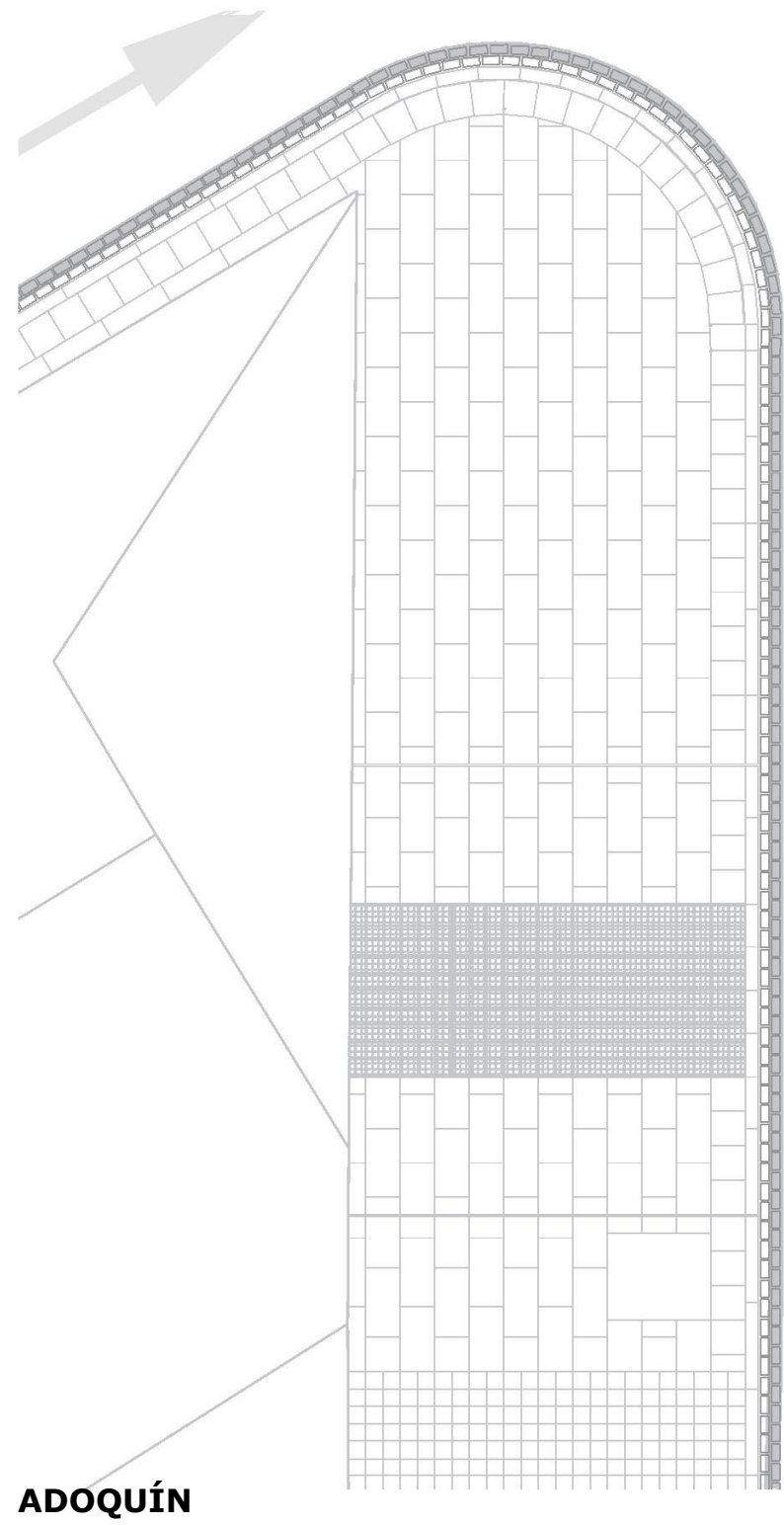
20x20x8 cm





P04

PAVIMENTOS
ADOQUÍN

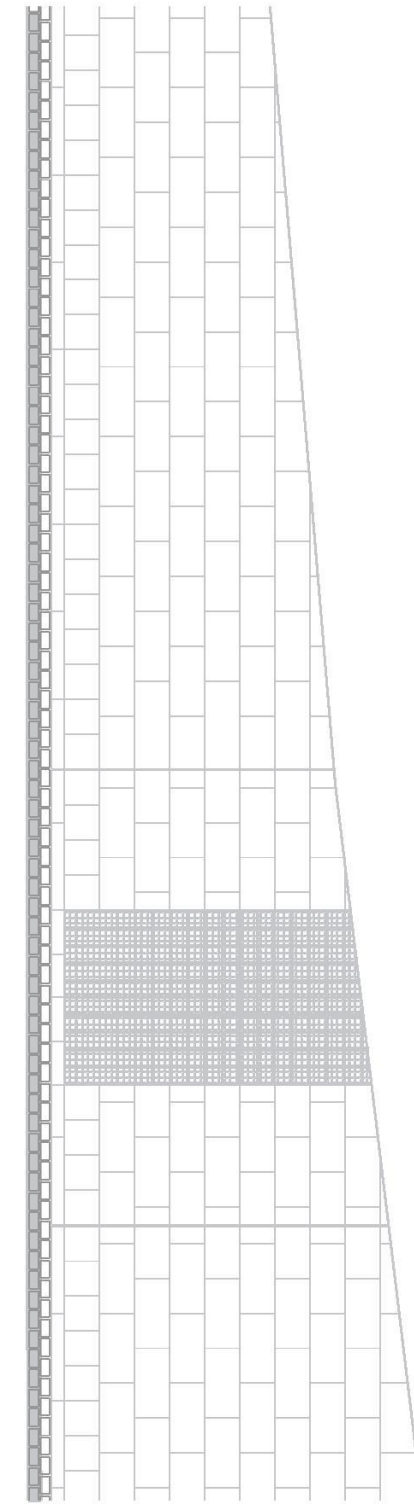
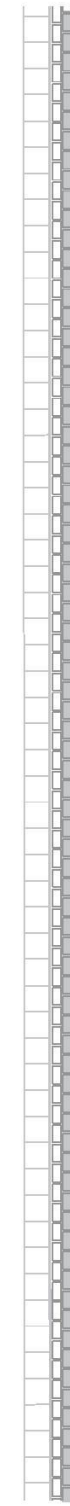
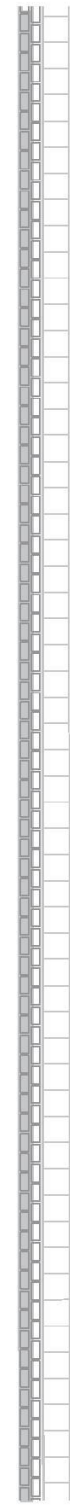


ADOQUÍN

CARACTERÍSTICAS

Materiales y acabado

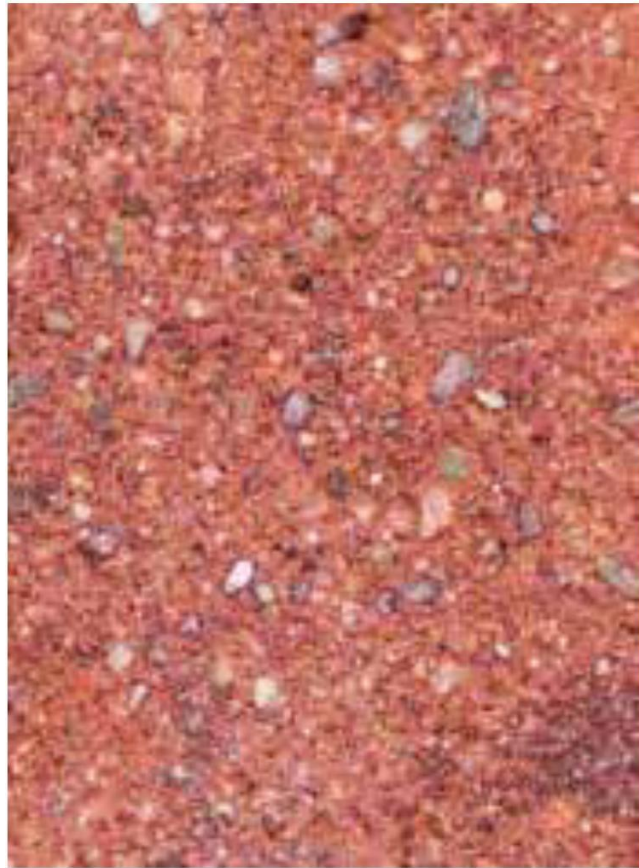
Dimensiones



Hormigón vibro-prensado bicapa

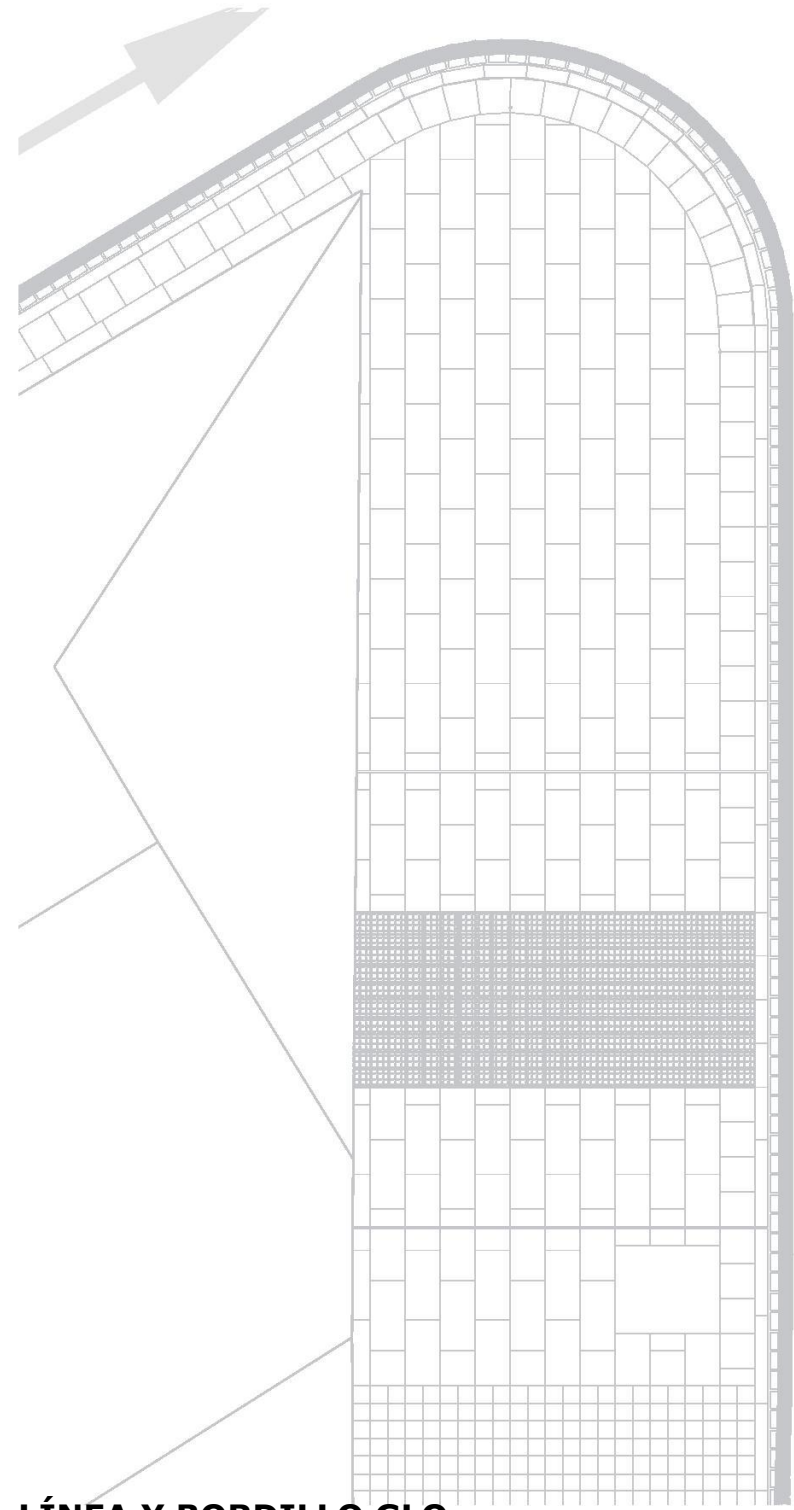
20x10x10 cm

P05 PAVIMENTOS
GRANITO RECONSTITUIDO TINTADO



P05

PAVIMENTOS
GRANITO RECONSTITUIDO TINTADO

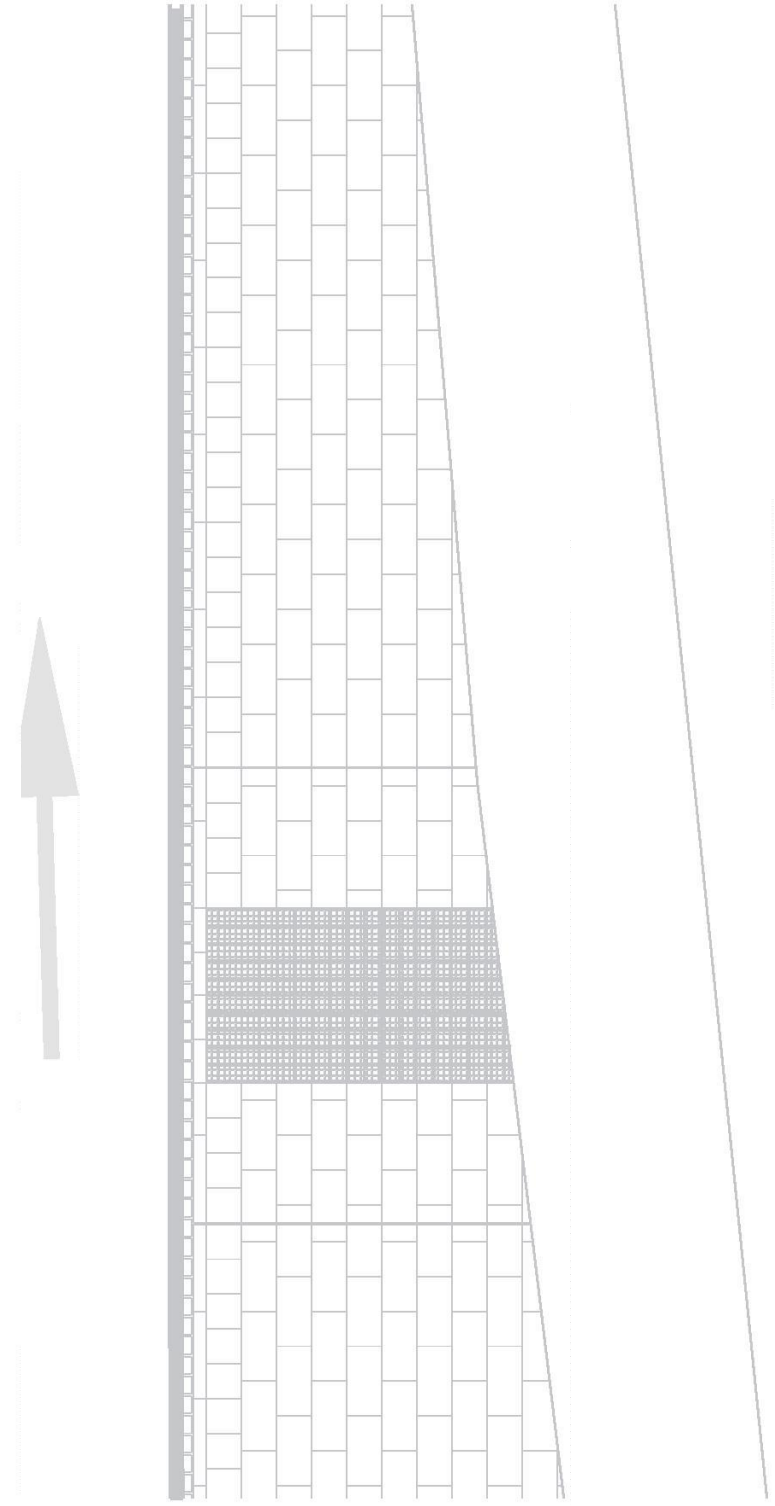
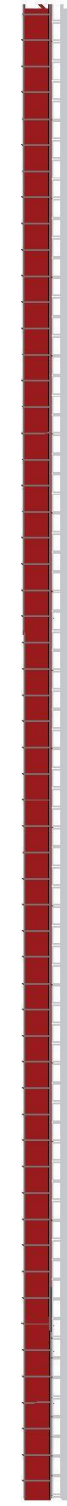
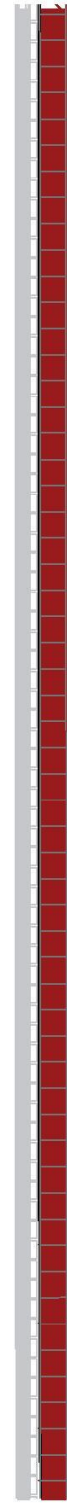


LÍNEA Y BORDILLO GLO

CARACTERÍSTICAS

Materiales y acabado

Dimensiones



Losas de granito reconstituido compuesto de áridos y grava de granito natural y aglomerantes, teñida de rojo, para cargas de tráfico pesado.

30x30x10 cm

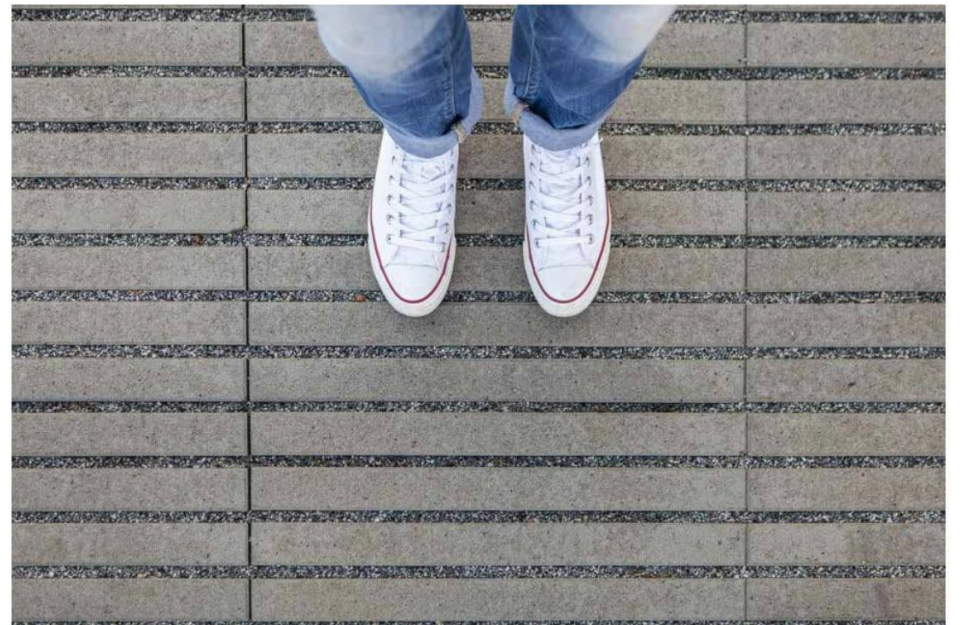
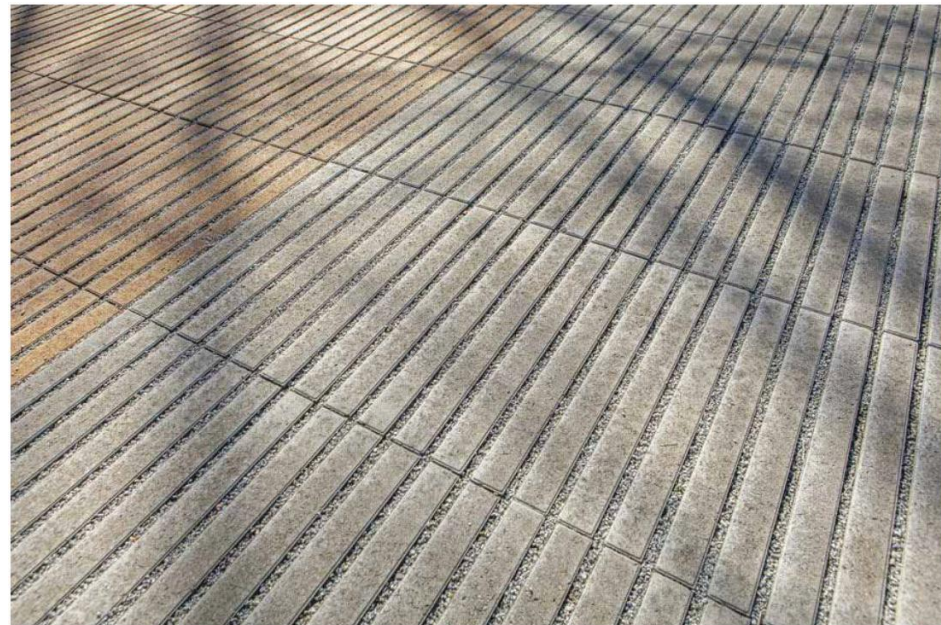
**HORMIGÓN PERMEABLE**

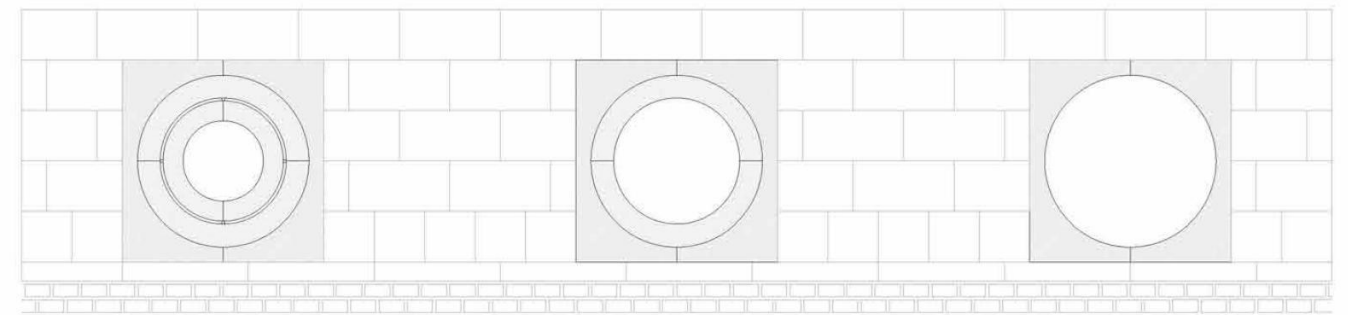
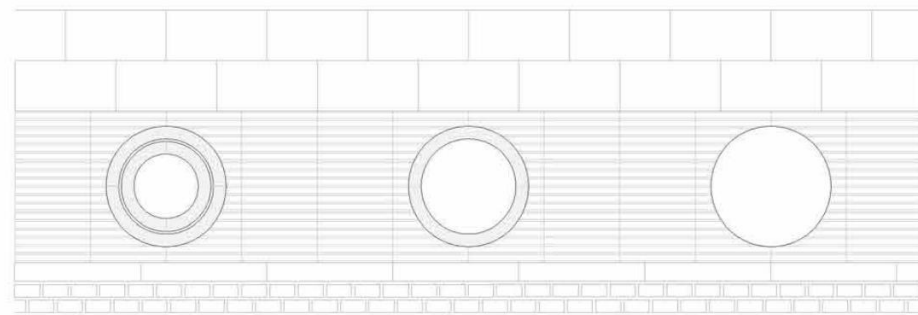
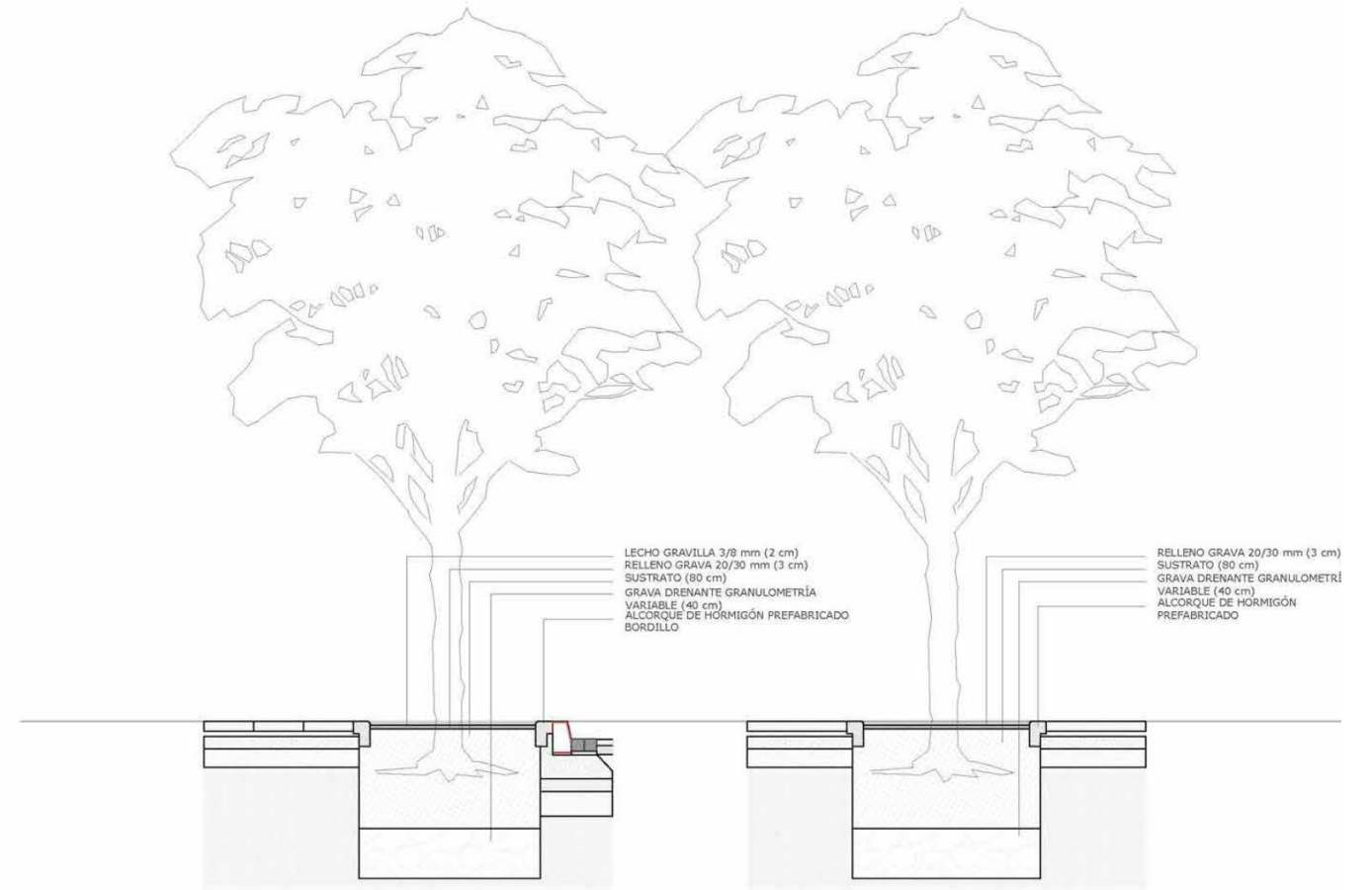
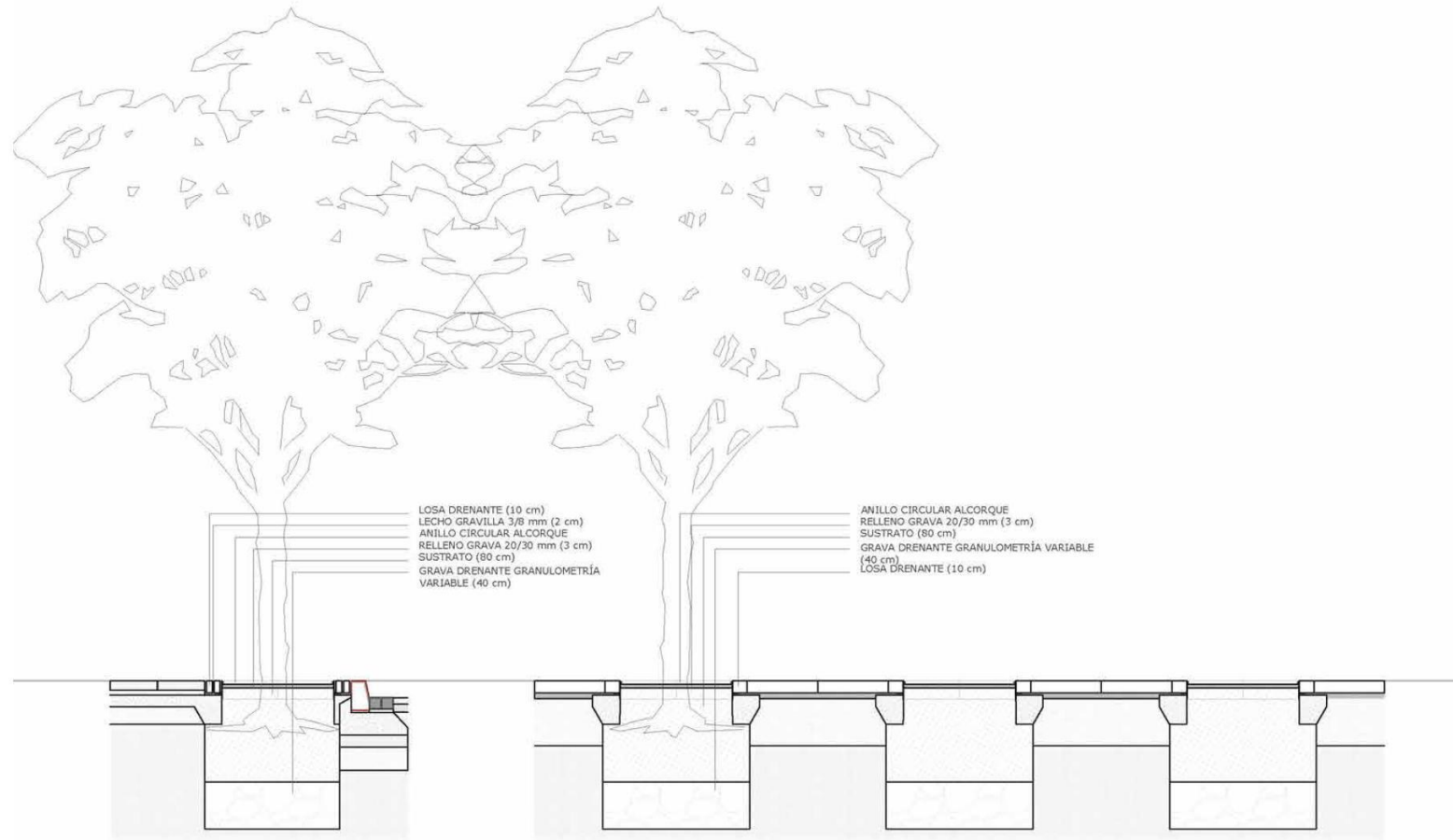
Materiales y acabado Pavimento drenante formado por hormigón con áridos gruesos con un porcentaje de poros entre un 15 y un 20% con subbase de grava

CARRIL BICI

ALCORQUES







ALCORQUE HUECO CUADRADO

ALCORQUE HUECO CIRCULAR

BANCOS

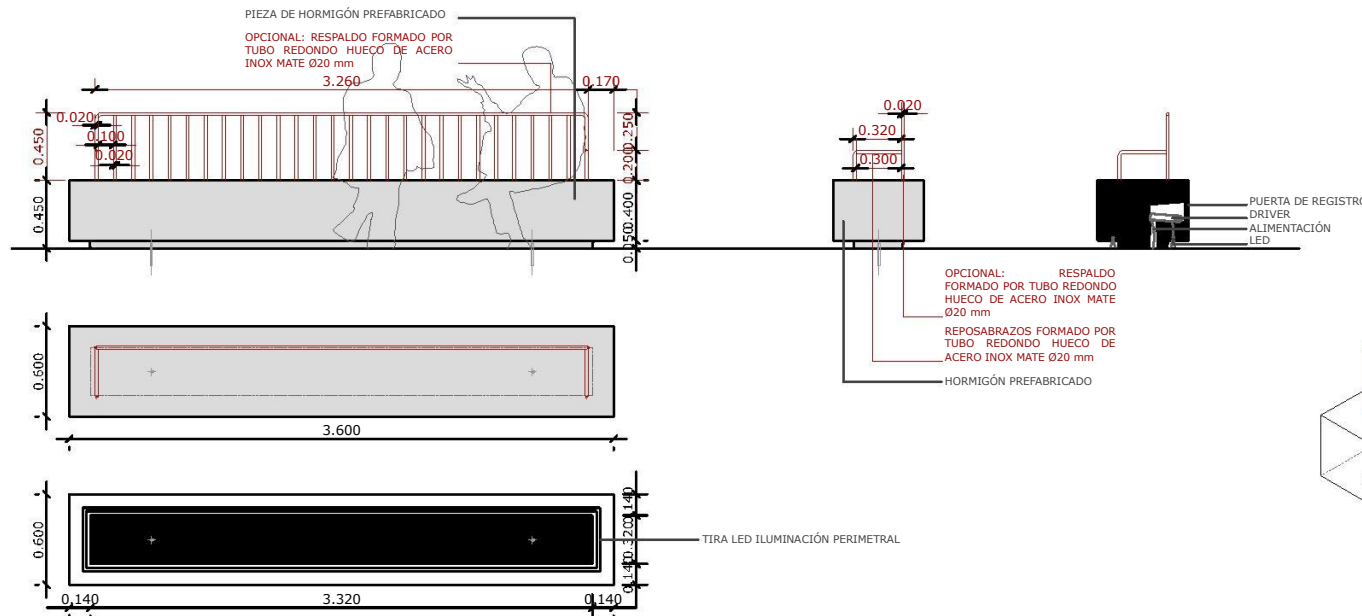


M01 ALTERNATIVAS MOBILIARIO
BANCOS HORMIGÓN ZONAS PERIURBANAS

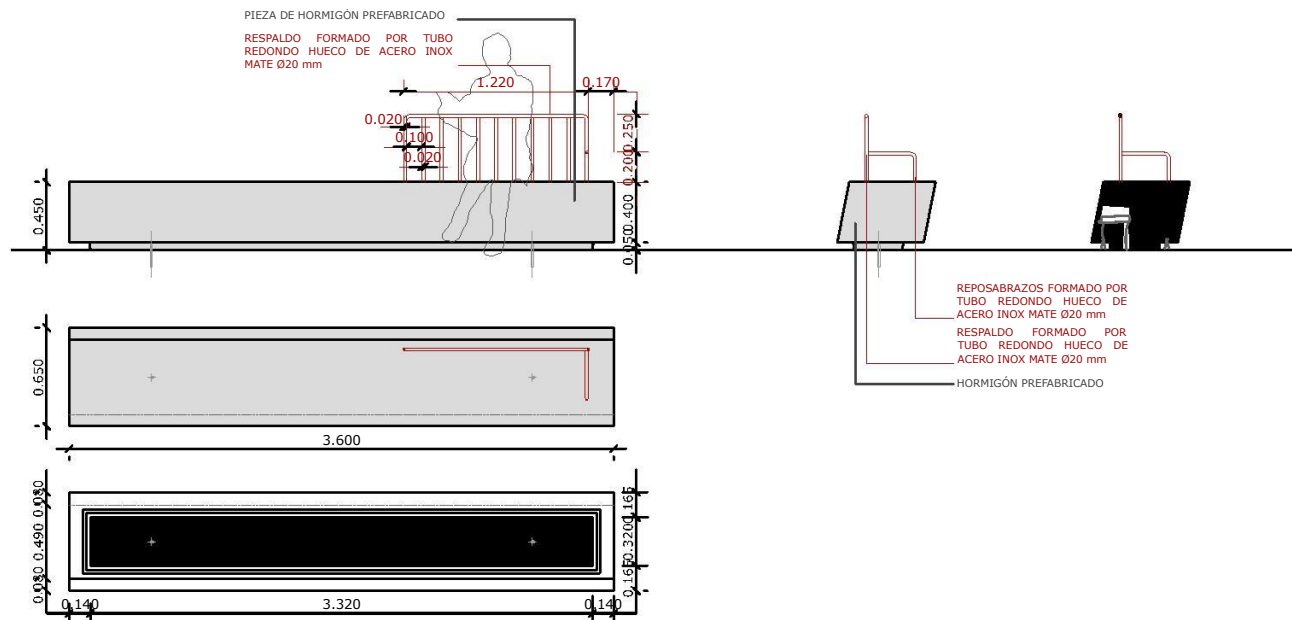


M01 BANCOS HORMIGÓN ZONAS PERIURBANAS

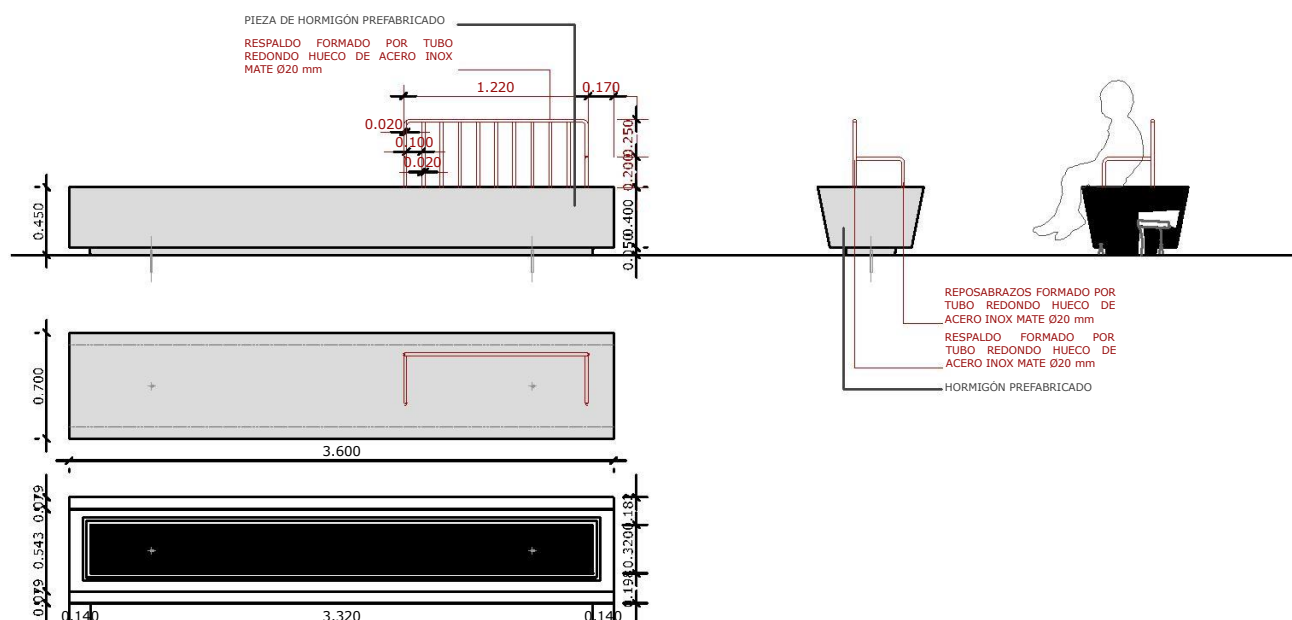
ALTERNATIVAS MOBILIARIO



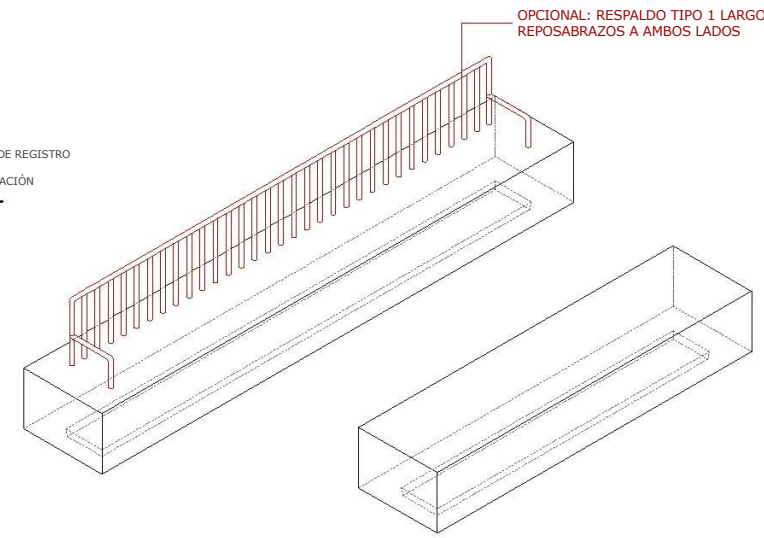
BANCO TIPO 1



BANCO TIPO 2

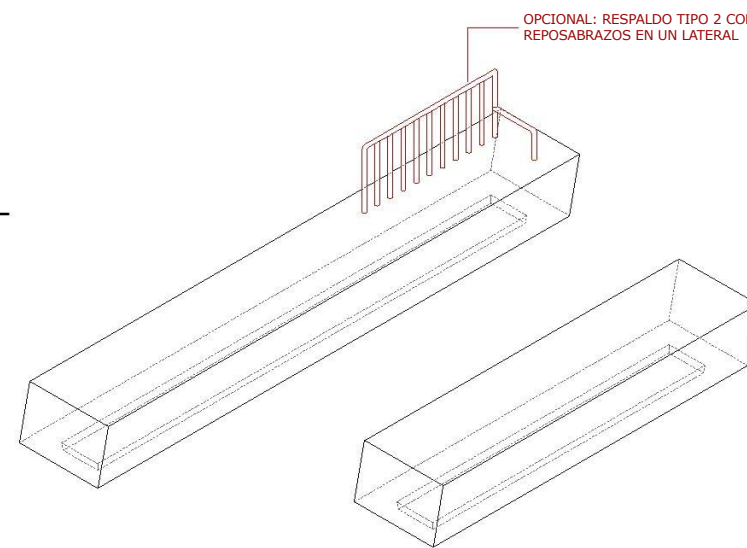


BANCO TIPO 3



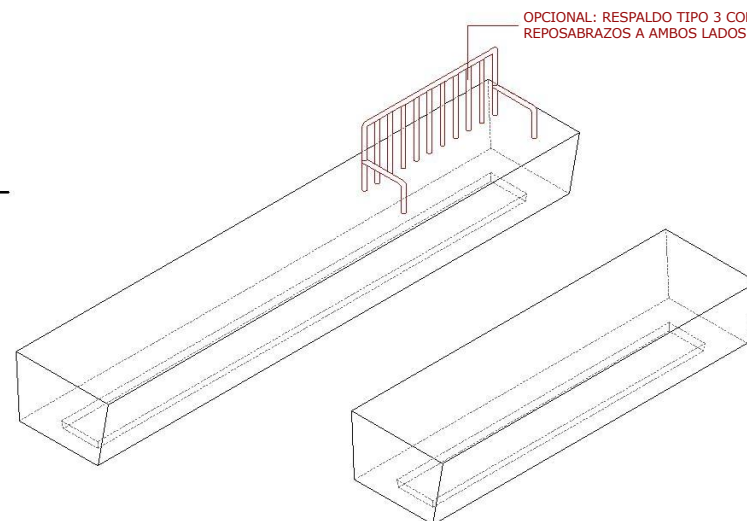
OPCIÓN 1 LARGO 3.60m

OPCIÓN 2 LARGO 2.40m



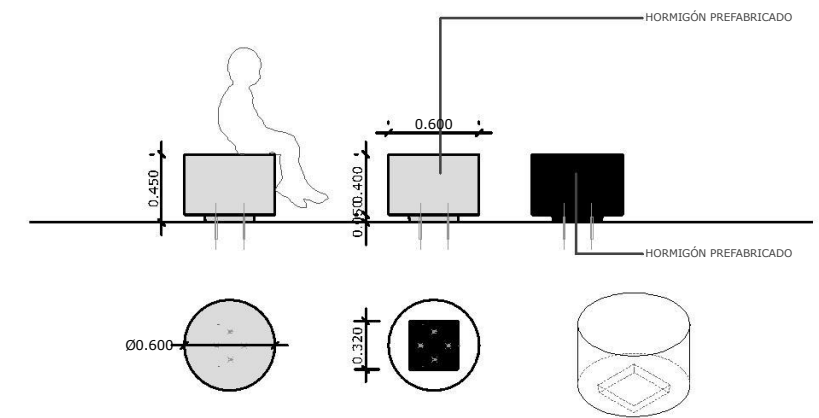
OPCIÓN 1 LARGO 3.60m

OPCIÓN 2 LARGO 2.40m

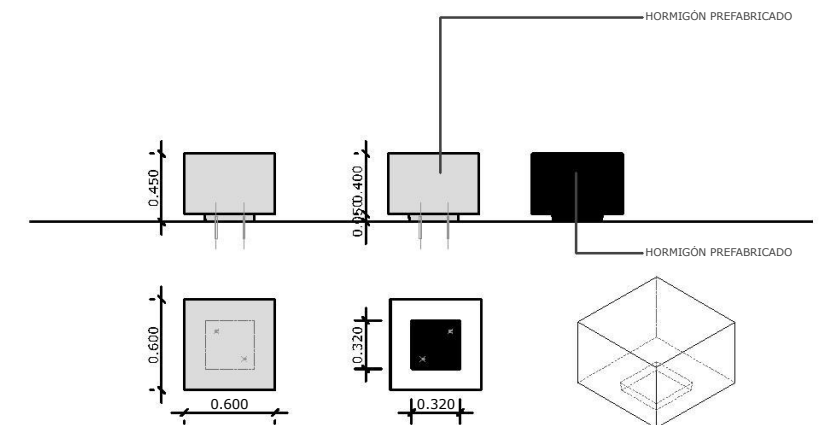


OPCIÓN 1 LARGO 3.60m

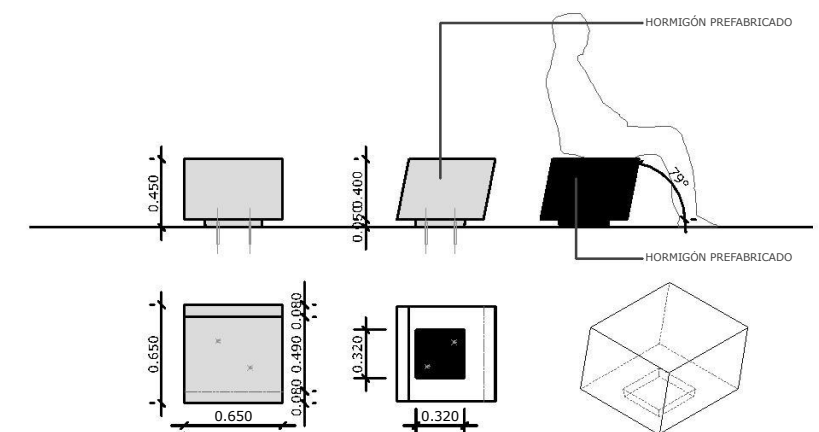
OPCIÓN 2 LARGO 2.40m



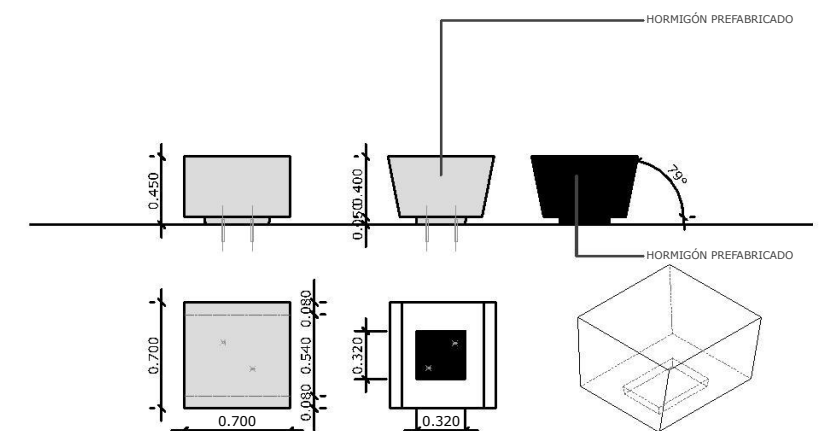
ASIENTO CIRCULAR



ASIENTO CUADRADO TIPO 1

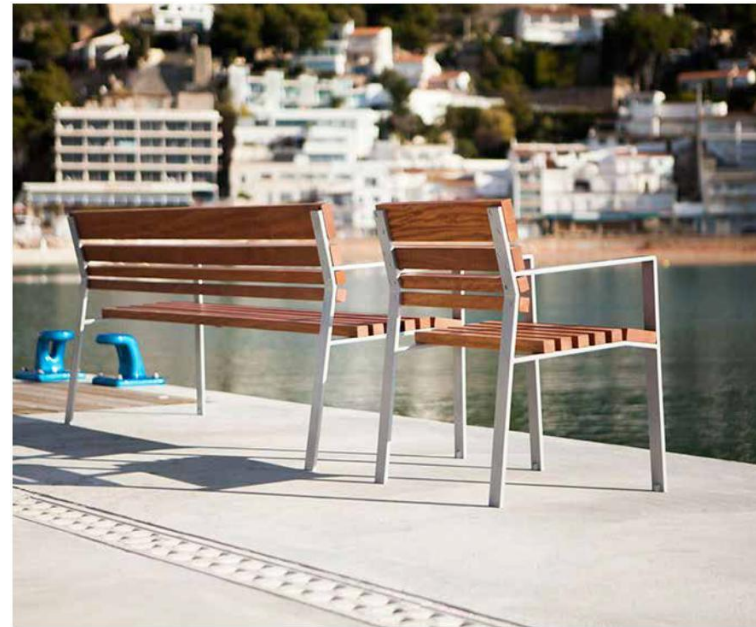


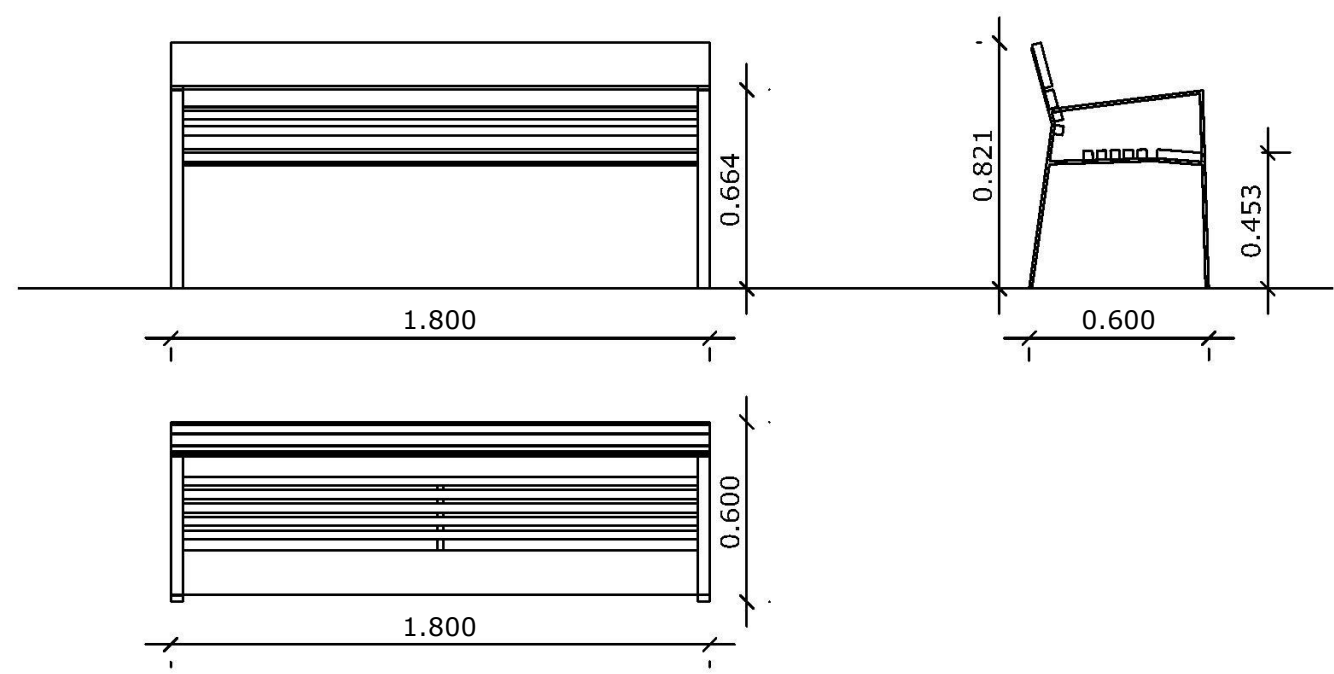
ASIENTO CUADRADO TIPO 2



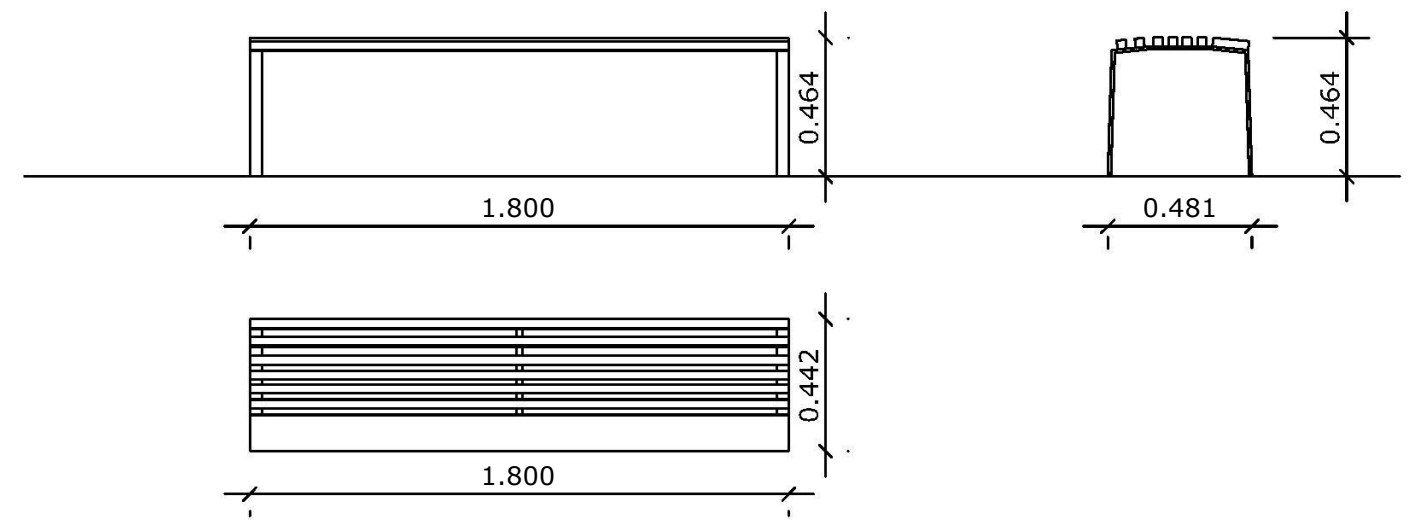
ASIENTO CUADRADO TIPO 3

M02 ALTERNATIVAS MOBILIARIO
BANCOS LIGEROS ZONA URBANA

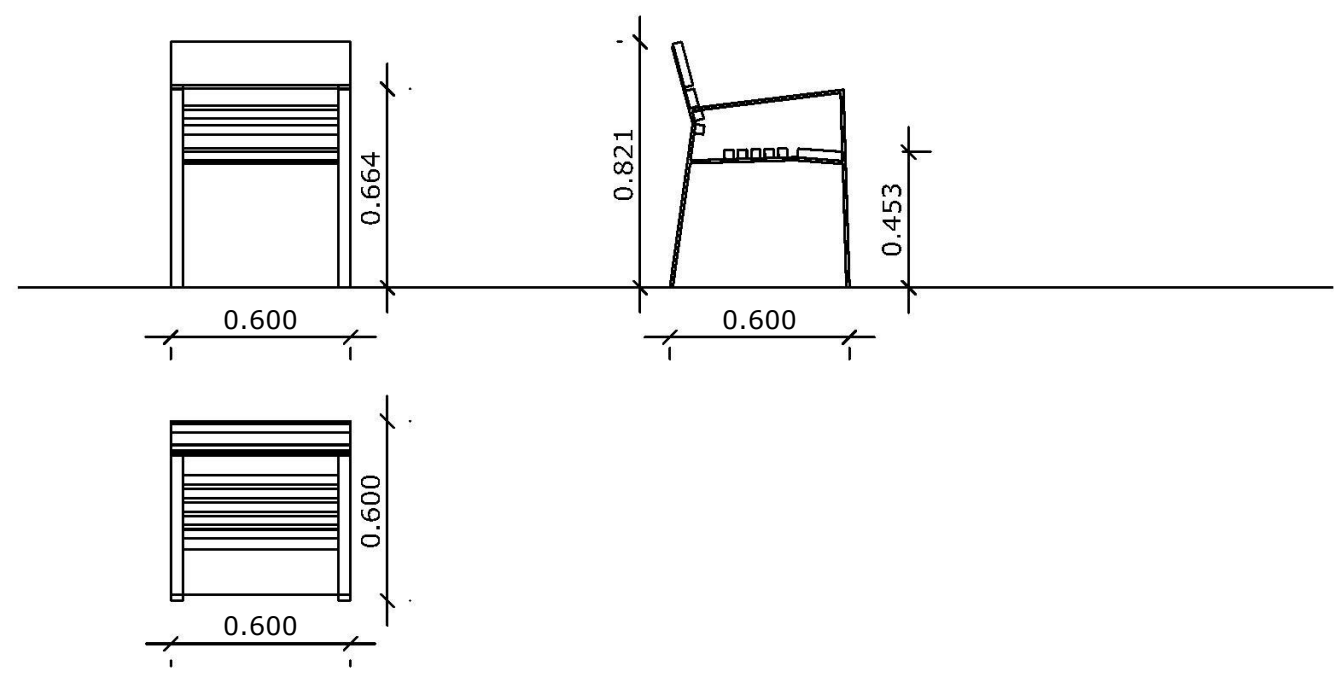




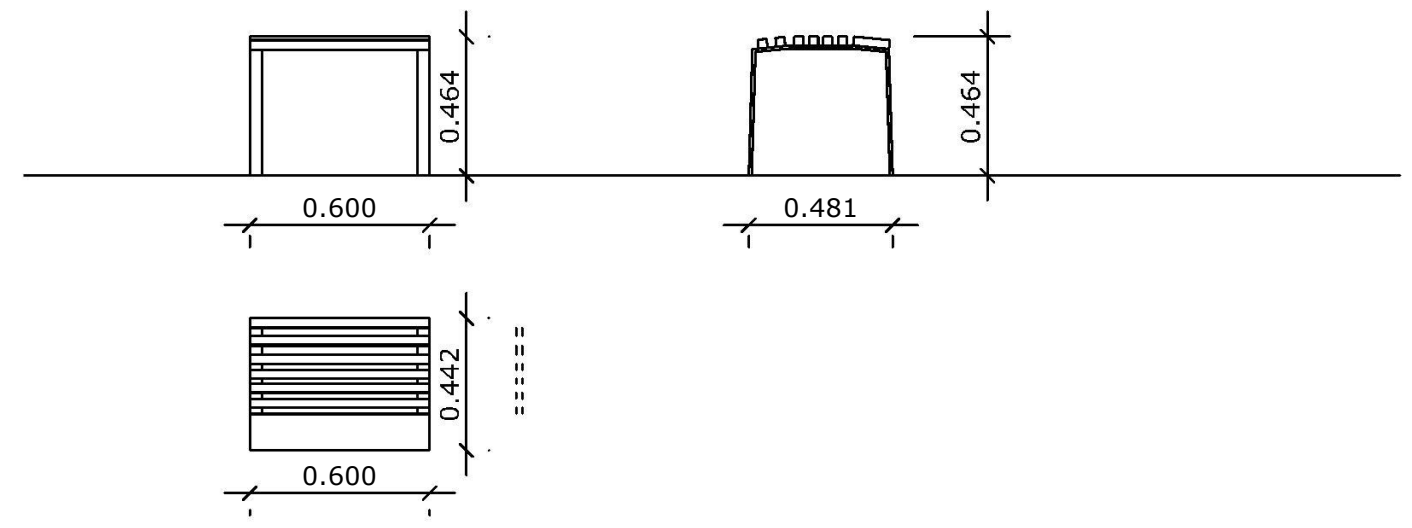
BANCO CON RESPALDO



BANCO SIN RESPALDO



ASIENTO CON RESPALDO



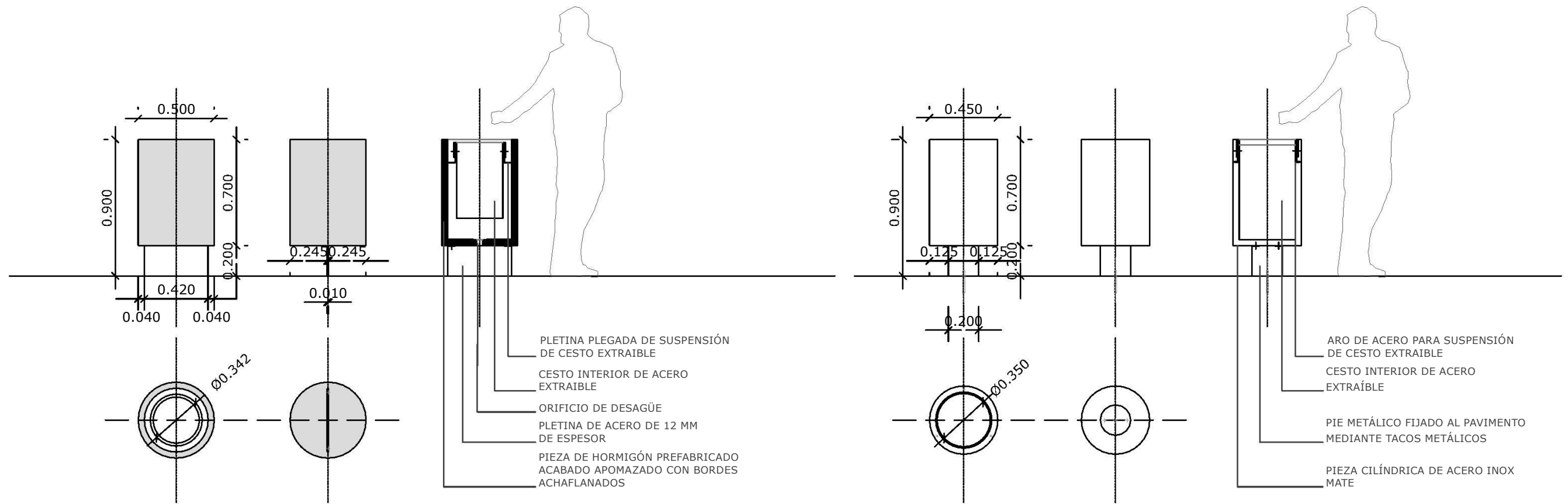
BANQUETA

PAPELERAS



ayesa





PAPELERA DE HORMIGÓN

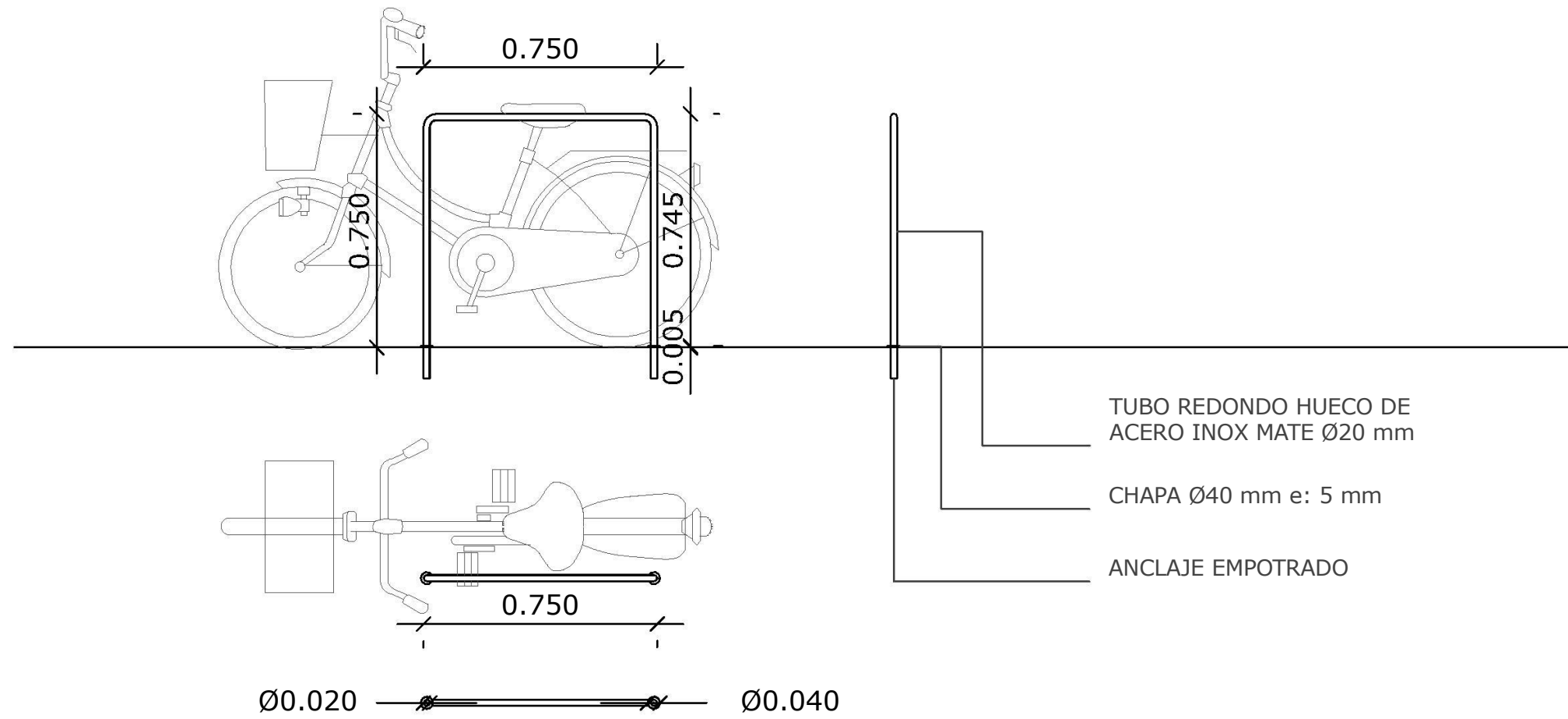
PAPELERA DE ACERO INOX MATE

APARCAMIENTO BICICLETAS



ayesa



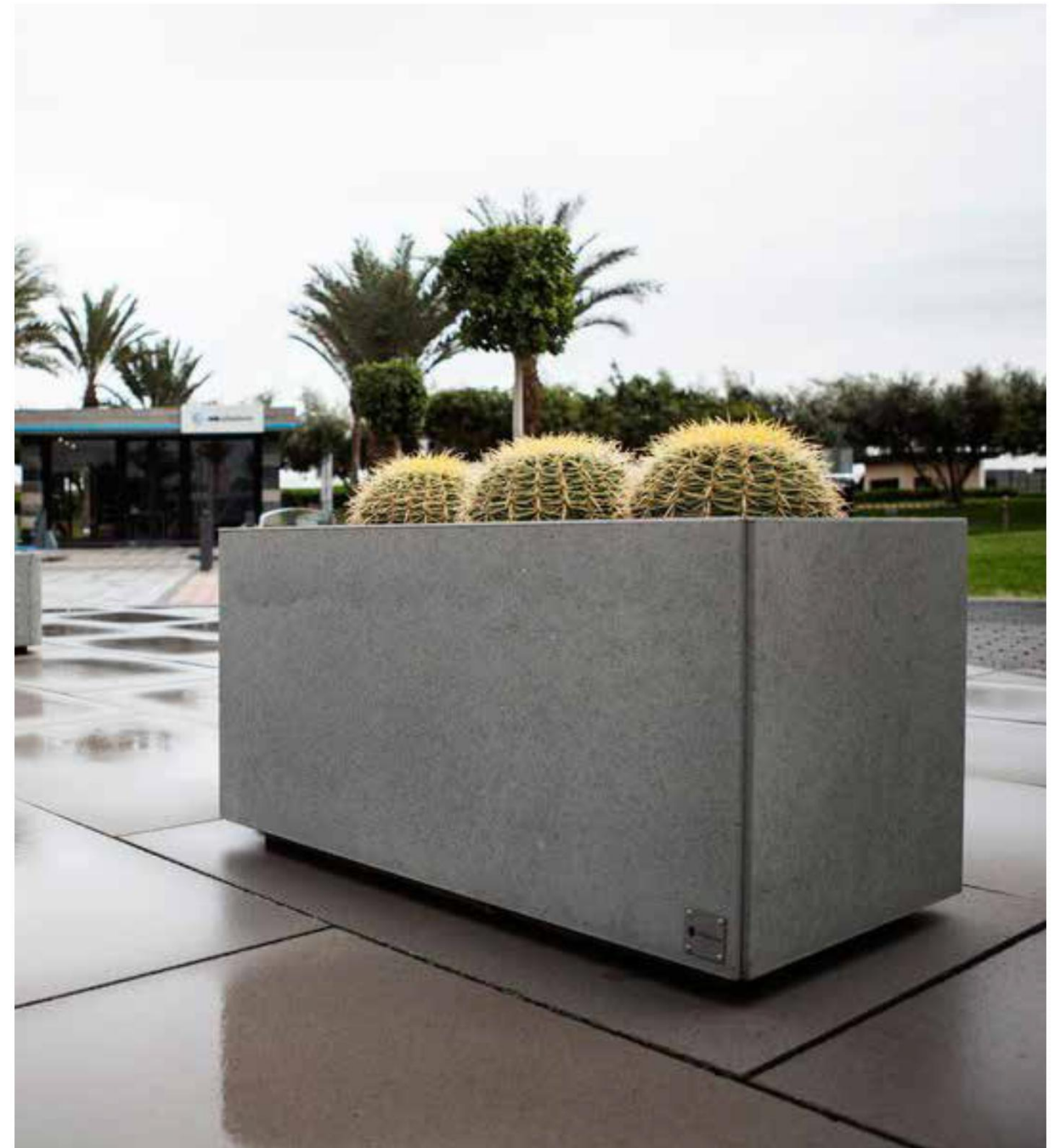


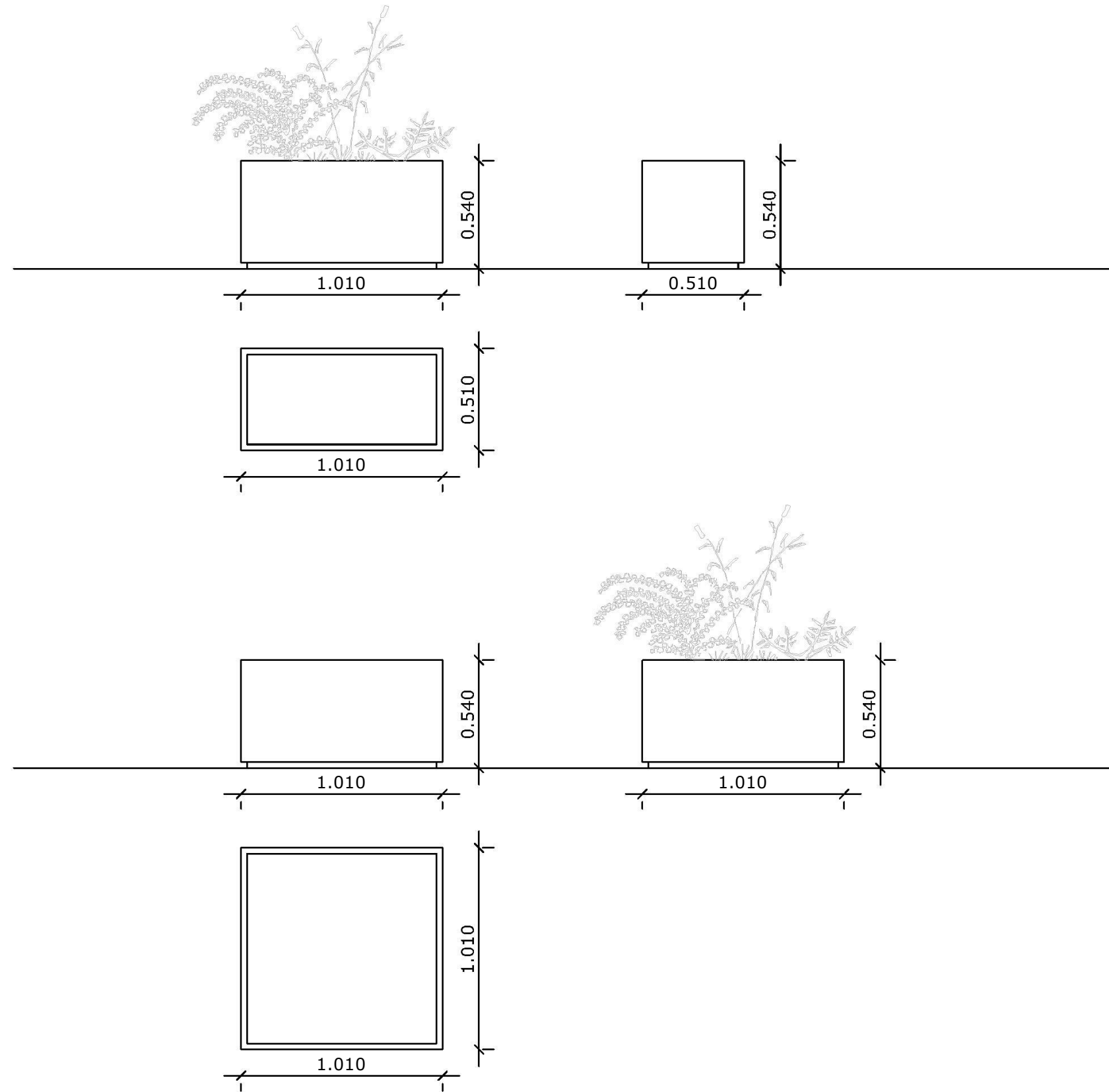
JARDINERAS



ayesa

M05 ALTERNATIVAS MOBILIARIO
JARDINERAS





Apéndice II
Dimensionamiento de firmes.

1.	Introducción	4
2.	Categoría del tráfico.....	4
3.	Dimensionamiento del cimiento del firme.....	4
3.1.	Caracterización del terreno natural subyacente	4
3.2.	Clasificación del cimiento	4
4.	Dimensionamiento del firme	5
4.1.	Secciones tipo adoptadas	5
4.2.	Mezcla bituminosa.....	5

1. Introducción

El presente anejo pretende analizar la sección de firme más idónea a disponer en los viales definidos en el Proyecto Constructivo de Instalaciones para la Prolongación Sur del Metropolitano de Granada. Tramo: Armilla – Las Gabias.

Las secciones tipo se han definido según las características de la explanada, de los materiales de la zona y del tipo de firme de la autovía actual, puesto que las futuras calzadas se apoyan en algunos tramos en las existentes. Además, las secciones tipo se dimensionan según la categoría del tráfico de vehículos pesados en el carril de proyecto y en el año de puesta en servicio.

Se ha empleado la siguiente normativa:

- Instrucción para el diseño de firmes de la red de carreteras de Andalucía (ICAFIR)
- Catálogo de firmes y unidades de obra con áridos reciclados de residuos de construcción y demolición (RCD)
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "SECCIONES DE FIRME", de la INSTRUCCION DE CARRETERAS
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, POR LA QUE SE APRUEBA LA NORMA 6.3-IC: "REHABILITACION DE FIRMES", DE LA INSTRUCCION DE CARRETERAS

2. Categoría del tráfico

La categoría del tráfico pesado establece las prescripciones técnicas sobre materiales y criterios del proyecto. El tráfico equivalente del proyecto se ha utilizado como parámetro de entrada en el método de dimensionamiento del firme.

El diseño del firme se ha calculado con un periodo de proyecto de 20 años, tal y como estable en la ICAFIR en el apartado 3.2.1.

Dado que el tráfico dentro de Talleres y Cocheras es muy reducido se ha optado por considerar la categoría de tráfico menor, T4B, que implica un tráfico de vehículos pesados inferior a 25, cifra esta que no se alcanzará en la vida útil de la instalación.

En el diseño del firme tiene en cuenta las zonas térmica y pluviométrica que correspondientes a la situación geográfica de la carretera objeto del proyecto. En nuestro caso, para la vega de Granada tenemos lo siguiente:

- Zona térmica: ZT1
- Zona pluviométrica: ZHP

3. Dimensionamiento del cimiento del firme

3.1. Caracterización del terreno natural subyacente

Para el correcto diseño y dimensionamiento del firme es preciso conocer las características y estado del terreno natural subyacente en una profundidad mínima de 2 m, si basándonos en los resultados de la campaña geotécnica desarrollada podemos asegurar que bajo esos 2 m reconocidos el terreno presenta similares características.

De acuerdo con el anejo nº 07 Geotecnia del corredor y estructuras se establece el terreno natural subyacente como un **suelo tolerable con CBR=5**.

3.2. Clasificación del cimiento

El dimensionamiento del cimiento del firme tiene por objeto conseguir las capacidades de soporte exigidas y aprovechar al máximo los suelos procedentes de las excavaciones realizadas en la propia obra, desde los puntos de vista técnico, económico y ambiental.

Categoría de cimiento	Módulo equivalente, Ee (MPa)	Categorías válidas de tráfico de proyecto
BAJA	≥ 60	T4
MEDIA	≥ 100	T3 y T4
ALTA	≥ 160	T00 a T2

Para el dimensionamiento práctico del cimiento se ha utilizado el catálogo de firmes y unidades de obra con áridos reciclados de residuos de construcción y demolición (RCD). A continuación, se presentan para cada categoría de explanada y en función del tipo de suelo de la explanación o de la tierra, algunas de las soluciones propuestas en el citado catálogo y que incluyen el suelo tolerable reciclado y el suelo seleccionado reciclado.

		TIPO DE SUELO DE LA EXPLANACIÓN O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE		
		Suelos inadecuados y marginales	Suelos tolerables	Suelos adecuados
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1			
	E2			
	E3			

IN: suelo inadecuado; S-Tol: Suelo tolerable; S-Ad: Suelo adecuado; SR-Tol: suelo reciclado tolerable de RCD; SR-Sel: Suelo reciclado seleccionado de RCD; S-EST1: Suelo estabilizado tipo 1; S-EST2: Suelo estabilizado tipo 2; S-EST3: Suelo estabilizado tipo 3;

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
		T4A	T4B
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1		

MB: Mezcla bituminosa; ZA: Zahorra artificial; SC: Suelo-cemento; HM: Hormigón magro; GC: Grava-cemento; HF: Hormigón de firme; ZARHor: Zahorra artificial reciclada de hormigón; ZARM I: Zahorra artificial reciclada mixta Tipo I de RCD; ZARM II: Zahorra artificial reciclada mixta Tipo II de RCD; HCR: Hormigón seco compactado reciclado de RCD; SCR: Suelo-cemento reciclado de RCD.

De acuerdo con lo anterior la sección tipo adoptada para este proyecto será la 4211- R1 compuesta por 6 cm de Mezcla bituminosa y 40 cm de zahorra artificial reciclada de hormigón.

4.2. Mezcla bituminosa

Las mezclas bituminosas por emplear en este proyecto serán de tipo MASAI. Los MASAI son materiales bituminosos de altas prestaciones mecánicas, producidos a temperatura máxima de 140 grados centígrados (mezcla semicaliente), que incorporan materiales valorizados/reciclados/reutilizados y tecnologías que faciliten y mejore la conservación y explotación de la carretera.

Se define como reciclado en central de capas bituminosas, la técnica de fabricación de mezclas bituminosas consistente en la utilización del material bituminoso a reciclar (RAP) con la aportación de un betún asfáltico, áridos, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, con los que se obtiene una mezcla bituminosa de las especificadas en el artículo 542 del PG3.

La fabricación de una mezcla bituminosa reciclada en central incluye las siguientes operaciones previas a las especificadas en el mencionado documento reglamentario:

- Acopio del RAP procedente de firmes o pavimentos bituminosos envejecidos.
- Tratamiento del RAP (eventual trituración, eliminación de elementos metálicos contaminantes y clasificación por capas, tamaño, aplicación, etc.).

- Caracterización y acopio del RAP tratado.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo, con la adaptación de todos los materiales de aportación (áridos, ligante, etc.) a las características del árido y ligante procedente del RAP.

Todos los aspectos relativos a la puesta en obra y control de calidad de estos materiales se llevarán a cabo de conformidad a lo indicado en el artículo 542 del PG3.

Se atenderá igualmente a la Orden Circular 40/2017 sobre reciclado de firmes y pavimentos bituminosos de la Dirección General de Carreteras.

La sección de firme adoptada según el catálogo de firmes y unidades de obra con áridos reciclados de residuos de construcción y demolición (RCD) sería la 4211-R1, a conseguir mediante la disposición de 40 cm de Zahorra Artificial Reciclada de Hormigón y 6 cm de Mezclas Bituminosas semidensa AC16 surf S.