



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO  
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA

# **PASEO FLUVIAL**

## **CANAL LO ESPEJO**

*Corredor Verde para la comuna de San Bernardo*

Memoria Proyecto de Título de Arquitectura  
Proceso de Titulación 2018-2019

*Tamara Clavero Ibáñez*

Profesor Guía: *Oswaldo Moreno Flores*  
Temática: *Arquitectura del Paisaje*

Diciembre 2018



*Agradezco profundamente a todas las personas que fueron parte de esta nueva etapa y que me acompañaron en el proceso.*

*A mi profesor Osvaldo Moreno, quien incidió profundamente en mi acercamiento al Paisaje y su quehacer arquitectónico desde los primeros años de la carrera, y quien, con gran disposición me guió en esta última etapa, entregándome su conocimiento y experiencia en cada paso de este trayecto.*

*A Jonathan Martínez, funcionario público de Asesoría Urbana de la Secretaría Comunal de Planificación de San Bernardo, quien gentilmente me aportó con insumos y la información pertinente para el desarrollo de esta propuesta.*

*En especial a mi familia, mis padres y hermanos, por ser el pilar fundamental en todo mi progreso de formación académica, entregándome su apoyo incondicional cada día y compartiendo mis alegrías en cada logro alcanzado.*



## ÍNDICE

Motivaciones	06	<b>IV. Proyecto</b>	50
<b>Introducción</b>	07	Determinación de Tramos	52
<b>I. Presentación</b>	08	Homogéneos	
Problemática	10	Propuesta Arquitectónica	55
Objetivos	12	Objetivos	55
Objetivo General	12	Estrategias de Diseño	56
Objetivos Específicos	12	Selección de Subespacios	62
Metodología	13	<b>V. Plan de Gestión</b>	66
<b>II. Marco Conceptual</b>	14	Ciclo de Vida de proyecto	68
Arquitectura del Paisaje	16	Ejecución	68
Servicio Ecosistémicos	17	Mantenimiento	70
Infraestructura Verde	20	Actores Involucrados	71
Corredores Verdes	24	Financiamiento	72
<b>III. Antecedentes</b>	26	<b>VI. Reflexiones Finales</b>	74
Comuna San Bernardo	28	Sobre el Proceso Proyectual	76
Usos de Suelo	30	Sobre la Propuesta Arquitectónica	76
Componentes Naturales	32	Sobre el Ámbito Profesional	77
Morfología Trama Urbana	34	<b>Bibliografía</b>	78
Vialidad	36		
Espacios Verdes	38		
Diagnóstico	40		
Antecedentes Normativos	48		

## MOTIVACIONES

El estudio de la Arquitectura del Paisaje y sus implicancias en el entorno urbano, han despertado un interés personal desde las primeras etapas del proceso académico formativo. Las problemáticas y complejidades urbanas que están enfrentando nuestras ciudades hoy en día, ponen de manifiesto la urgente necesidad de poner a disposición los conocimientos adquiridos desde la disciplina y tomar una postura integral acerca de los entornos que estamos construyendo.

La presente propuesta arquitectónica, se enmarca en el desarrollo de una investigación previa llevada a cabo en el seminario titulado *“Espacios Verdes Urbanos – Análisis para un Sistema d Infraestructura Verde Local”*. Este documento sentó las bases conceptuales para comprender la planificación estratégica del territorio, asimilando los componentes que interactúan para elaborar una visión sustentable de ciudad.

Bajo estas premisas, nace la voluntad de dar continuidad a esta investigación en la última actividad académica antes del ejercicio profesional. De este modo, se dispuso a llevar a la práctica las temáticas estudiadas, que pudieran dar respuesta a problemáticas entorno a la fragmentación urbana y ecológica que presentan las comunas de menores recursos en la ciudad de Santiago.

En consecuencia, el caso de estudio se sitúa en la comuna de San Bernardo en donde a través del quehacer arquitectónico se pretende reconocer las deficiencias y potencialidades que presenta el territorio comunal para así articular una propuesta que por medio del diseño y rehabilitación de un componente territorial para uso público, permita reconciliar el desarrollo urbano, la protección ambiental y el crecimiento económico.

## INTRODUCCIÓN

La valoración de los espacios verdes dentro de los entornos urbanos parte de la comprensión del territorio desde un enfoque sistémico, en donde se reconoce al medio natural como recurso ecológico fundamental para la provisión de múltiples beneficios al ser humano. Nuestra existencia, depende del buen estado de conservación de los ecosistemas que suministran distintos tipos de recursos y llevan a cabo funciones esenciales para el correcto funcionamiento del planeta.

En los últimos años, se han efectuado un importante número de estudios en los cuales se evidencia la estrecha relación que existe entre el estado de conservación de los ecosistemas y el bienestar humano. Esto con el fin de concientizar acerca de la importancia de proteger y conservar la naturaleza y los ecosistemas, que tanto se han visto afectados por la acción del hombre y el presunto cambio climático. Por tales motivos, la planificación sostenible del territorio se ha convertido en una inquietud mundial, ya que el proceso de crecimiento urbano conlleva de forma casi inevitable la destrucción o alteración del medio natural. En ese sentido el papel de los espacios verdes es fundamental para permitir la penetración de lo natural en el tejido urbano, en el paisaje artificial de la urbe.

El presente documento tiene por finalidad constatar la evolución del proceso de diseño de la propuesta arquitectónica *Paseo Fluvial Canal Lo Espejo*, la cual se enmarca en las problemáticas antes mencionadas. De esta forma, la propuesta consiste en reconocer una infraestructura de tipo artificial con altos niveles de degradación y desarticulación del medio en el que se inserta, para poner en valor su trazado como elemento capaz de generar vínculos espaciales y sociales. El componente en cuestión corresponde al Canal Lo

Espejo ubicado en la comuna de San Bernardo, y en el cual se propone emplear las conceptualizaciones abordadas por la *Infraestructura Verde* como estrategia de planificación sostenible en el territorio.

El estudio de la Infraestructura Verde genera una nueva visión para el desarrollo urbano que apunta a redefinir las relaciones entre la complejidad urbana, las funciones ecológicas y la calidad estética del territorio, considerando como directrices principales la integración socio espacial, el equilibrio ambiental, el desarrollo económico, la gobernanza y la gestión del patrimonio ambiental y cultural.

En concreto, la propuesta busca rehabilitar y activar los bordes del canal bajo tres lineamientos base: Ecología, Movilidad Sostenible y Programa de Espacio Público. El primero, propone consolidar al canal como el corredor verde estructural de la comuna de San Bernardo, en el cual se consideren las particularidades paisajísticas del contexto e incorpore el concepto de sustentabilidad ligado al manejo vegetal y drenaje urbano del área de proyecto. Mientras que el segundo y tercer lineamiento buscan integrar flujos y desplazamientos peatonales que recorran distintas ofertas programáticas al borde del canal.

De este modo, se plantea la proyección de un paseo público a borde de canal, que ponga en valor la condición de continuidad entre los elementos del paisaje dentro de una matriz estructural y multifuncional, que fortalezca las relaciones espaciales con el sistema de espacios abiertos y las condiciones de integración social, mejorando así, la calidad ambiental del entorno urbano y la calidad de vida de los habitantes de San Bernardo.

# *Presentación*

---

*Capítulo I*



## PROBLEMÁTICA

Palabras clave: *Fragmentación urbana - ecológica, Infraestructura Verde, Canal Lo Espejo.*

La planificación estratégica del territorio asociado al crecimiento urbano de las ciudades ha tenido gran auge en los últimos años, sobre todo atendiendo a los procesos ecológicos que podrían considerarse en la elaboración de un proyecto sustentable de ciudad, que proponga una relación equilibrada y armoniosa entre las necesidades sociales, la economía y el medio ambiente.

En este sentido, los espacios abiertos y las áreas verdes cumplen un importante rol en la calidad de vida de la población y dentro de la ecología urbana en las ciudades (MMA, 2012). Por tal motivo existe una creciente preocupación, acerca de la disponibilidad de estos espacios y su correcta planeación en los distintos centros urbanos como foco determinante en la conservación de los ecosistemas.

La importancia de la correcta planificación de estos espacios radica en los múltiples Servicios Ecosistémicos (SS.EE) que prestan. Éstos se definen como aquellos beneficios que los seres humanos obtenemos de los ecosistemas, ya sea de manera directa a través de los servicios de aprovisionamiento (el agua y los alimentos) y los servicios de regulación (de los ciclos de inundaciones, degradación de los suelos, desecación y salinización, pestes y enfermedades); o de forma indirecta, referidos los servicios de soporte (proceso de fotosíntesis, la formación y almacenamiento de materia orgánica, el ciclo de los nutrientes, la creación y asimilación del suelo y la neutralización de desechos tóxicos). Por otra parte, los ecosistemas también ofrecen beneficios no materiales por medio de los servicios culturales, como valores estéticos y espirituales, culturales, y oportunidades para la recreación.

A pesar de la significativa caracterización de la contribución de estos espacios tanto para las personas como el medio ambiente en entornos urbanos, es posible evidenciar un déficit cuantitativo y cualitativo de los espacios abiertos, considerando una desigual

distribución, accesibilidad y conectividad a éstos dentro de la Región Metropolitana, lo que aumenta la brecha entorno a una desfavorable justicia ambiental. Por tal motivo, los esfuerzos debieran apuntar de forma paulatina a desarrollar aproximaciones que vinculen el cuerpo teórico sobre los servicios ecosistémicos con la planificación de espacios verdes y abiertos (Vásquez, 2016).

En este contexto, y como una nueva forma de reivindicar el alto valor potencial de los servicios ecosistémicos (SS.EE), surge la noción de Infraestructura Verde (I.V). Este concepto aparece en contraposición al de la Infraestructura Gris, y propone soluciones basada en procesos y dinámicas naturales para la corrección de múltiples problemas, no solo medioambientales sino también económicos y sociales, que afectan al bienestar humano (riesgos a desastres socio-naturales; contaminación atmosférica, de suelo, de cursos de aguas; o el cambio climático). Este tipo de soluciones supone alternativas de gran eficacia a la hora de sustituir o complementar a aquellas de tipo artificial, por lo general más costosas y complejas.

La Comisión Europea define la Infraestructura Verde como “una red estratégicamente planificada de espacios naturales y seminaturales y otros elementos ambientales diseñados y gestionados para ofrecer una amplia gama de servicios ecosistémicos. Incluye espacios verdes (o azules, si se trata de ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos en áreas terrestres (naturales, rurales y urbanas) y marinas” (2014).

En relación con estas premisas, se escoge como caso de estudio la comuna de San Bernardo ubicada en la zona sur poniente de la ciudad de Santiago, la cual manifiesta problemáticas entorno a la fragmentación del paisaje, referidas a la relación entre sus elementos naturales y el tejido construido. Dentro de las unidades paisajísticas del medio natural se encuentran los Cerros Isla -cinco de ellos en zona urbana- y el Río Maipo, el cual bordea el límite sur comunal. Mientras que en cuanto a las infraestructuras de carácter artificial destaca una red hídrica de canales y acequias, que desde su creación

en la época colonial servía para regar los vastos sitios agrícolas que caracterizan a esta comuna desde su esfera rural en el ámbito productivo.

Debido a la creciente expansión urbana, y al igual que los Cerros Isla, estos trazados quedaron inmersos en la trama comunal, lo cual provocó que la intensidad de uso de esos sistemas para el riego se haya reducido considerablemente dada la disminución de los paños agrícolas. En consecuencia, algunos de ellos fueron entubados de manera subterránea y otros quedaron a nivel de superficie. Sin embargo, en el caso de éstos últimos, la expansión no reconoció sus fajas de afectación, generando incongruencias con su entorno inmediato. De esta forma, se suscitó una degradación progresiva de sus bordes, constituyéndose como focos insalubres de microbasurales y acumulación de escombros, debido a la carencia programática y la indefinición de sus límites.

Lo anterior tiene su ejemplo más evidente en el Canal Lo Espejo -objeto de estudio para el desarrollo de este proyecto-, el cual, con alrededor de 19 km de longitud, cruza desde sur a norte el territorio comunal iniciando en el Río Maipo. Esta infraestructura se presenta como una oportunidad para armonizar los desajustes ecológico-urbanos, poniendo en valor su patrimonio natural y cultural, por medio del reconocimiento del curso del agua como un trazado capaz de otorgar continuidad ecológica a las unidades paisajísticas de San Bernardo.

En resumen, la problemática responde a la necesidad de reconocer la situación vigente de los espacios contiguos al Canal Lo Espejo, ya sea los elementos naturales antes mencionados, como también los espacios abiertos y áreas verdes proyectadas que limitan con él, para así determinar las carencias y potencialidades que debieran ser consideradas para gestionar un diseño integral del sistema verde urbano, que por medio de infraestructuras existentes en desuso, enfrente la *conectividad* de estos elementos paisajísticos identitarios de la comuna.

## OBJETIVOS

A continuación, se presentan los objetivos que guían el desarrollo de diseño arquitectónico de la propuesta.

### 1.2.1 Objetivo General

Consolidar al Canal Lo Espejo como el Corredor Urbano estructurante de la comuna de San Bernardo, potenciando sus atributos ecológicos y sociales dentro de una infraestructura multifuncional, que por medio del reconocimiento del tejido urbano y perirubano, articule y conecte los espacios públicos y unidades paisajísticas relevantes dentro del ámbito comunal.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

1. Definir el contexto y el entorno del área de estudio del canal Lo Espejo, evidenciando las fragilidades y conflictos en su borde, por medio de un análisis multiescalar.
2. Determinar el propósito y zonificación según tramos del canal, caracterizando sus elementos funcionales y paisajísticos, a través de componentes de ecología urbana, funciones programáticas y movilidad pasiva.
3. Desarrollar un modelo de planificación y gestión territorial que permita posicionar al Canal Lo Espejo como un corredor socio ecológico.

# METODOLOGÍA

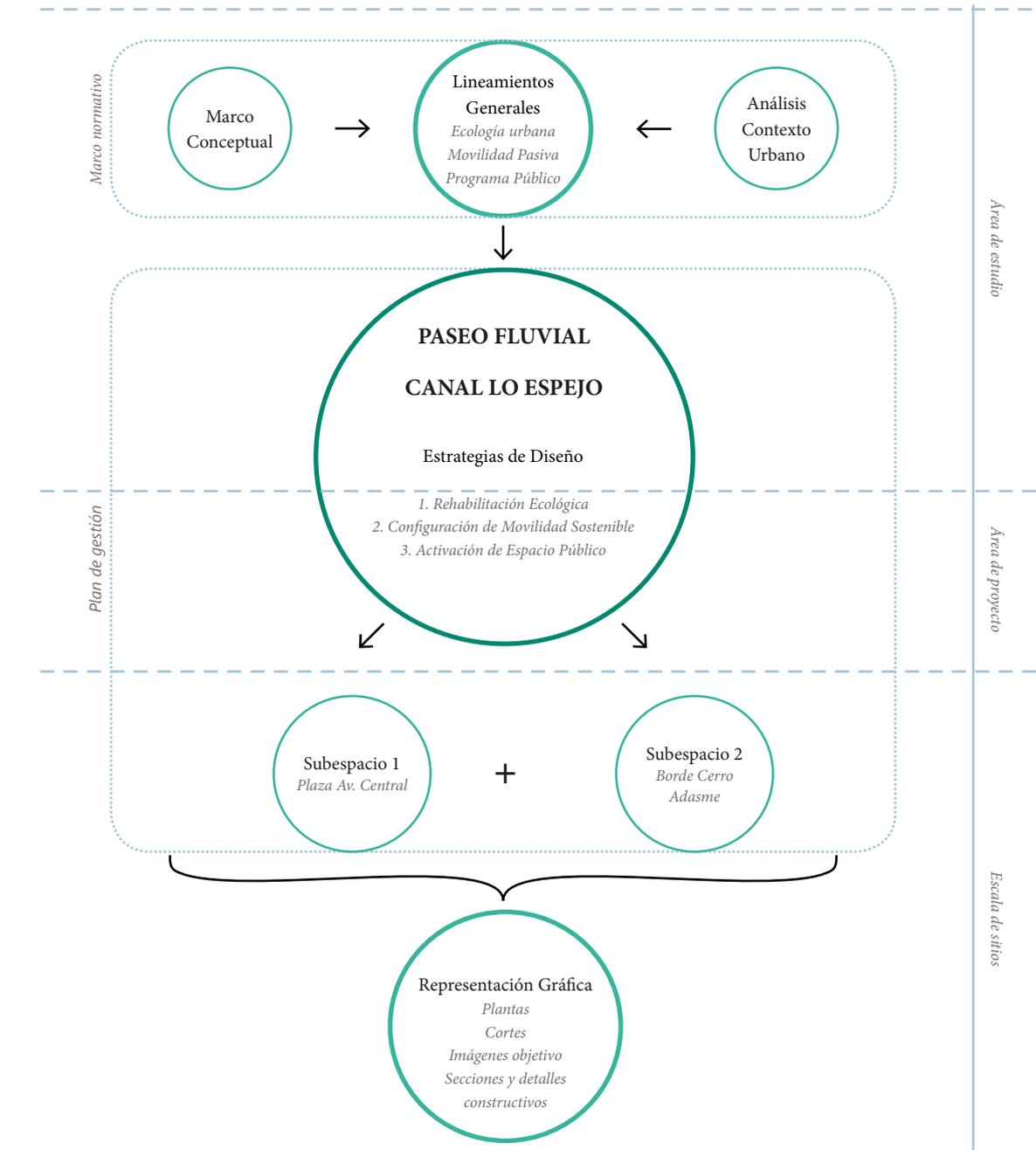


Figura N° 1: Esquema Metodológico | Fuente: Elaboración Propia

# *Marco Conceptual*

---

## *Capítulo II*



## ARQUITECTURA DEL PAISAJE

Numerosos han sido los acercamientos a la Arquitectura del Paisaje, una disciplina que se ocupa del análisis y la valoración de las condiciones materiales, ambientales y formales del Paisaje, orientadas al diseño de espacios abiertos. Hoy en día, debido al crecimiento que han tenido nuestras ciudades, se han evidenciado nuevos requerimientos de intervención, diseño y ordenamiento territorial que procuren comprometer las problemáticas sociales, ecológicas y económicas del espacio habitado.

En las últimas décadas, hemos sido testigo de intensos y devastadores cambios en el paisaje, especialmente en áreas periurbanas, donde muchos recursos y valores patrimoniales desaparecen irreversiblemente debido al crecimiento urbano y a la presión que la expansión ejerce sobre las zonas rurales, donde una multitud de funciones compiten por el territorio. Lo anterior contribuye a la fragmentación morfológica, funcional y paisajística del territorio y a la pérdida de identidad que la alteración o sustitución del paisaje implica.

Según Marc Treib, el proyecto de paisaje se sitúa en el cruce de tres ejes temáticos, cada uno de los cuales agrupa distintas fuentes de contenido: el eje ambiental, el cual integra ecología, topografía, hidrología, horticultura y procesos naturales; el eje cultural, que integra aspectos sociales e históricos; y el eje formal, cuyas materias de base son la forma, el espacio, los patrones de diseño y los materiales (Pérez, 2016). De este modo, el quehacer arquitectónico en el proyecto de paisaje se ubica en una posición integradora entre las ciencias naturales, las ciencias sociales y las disciplinas del arte.

Desde la escala regional y territorial hasta la escala urbana, el paisaje se presenta como un proceso articulador para el diseño de la intersección entre el medio construido, las infraestructuras y el entorno, capaz de promover la cohesión social y poner en valor nuestro patrimonio natural y cultural. Reaparece, por tanto, como una herramienta para intervenir en los espacios intersticiales, como el elemento estructurante del crecimiento, capaz de redefinir y de dar nuevas formas al espacio urbano. Las estrategias de los proyectos de paisaje y la aplicación de tecnologías

innovadoras – como la gestión del ciclo del agua y de la energía – permiten promover la sostenibilidad urbana y la adaptación de las ciudades al cambio climático. (Del Pozo, 2011)

En relación con esta condición de espacios intersticiales, es posible vincular la conceptualización de Gilles Clément sobre el Tercer Paisaje<sup>1</sup>, el cual propone una nueva perspectiva acerca de cómo interpretar los residuos urbanos, áreas degradadas, abandonadas o subutilizadas, halladas principalmente en las periferias urbanas, en aquella zona de transición entre el ámbito antrópico planificado y el territorio natural. Desde una perspectiva positiva de estos espacios, los vacíos residuales del paisaje constituyen reductos de biodiversidad ecológica y escenarios de expresión sociocultural que estructuran y sostienen el territorio periurbano, pudiendo transformarse en nuevas tipologías de espacio verdes públicos. (Moreno, 2009)

En síntesis, el diseño de la arquitectura en sistemas territoriales debe reconocer la cualidad intrínseca del paisaje de su dinamismo en el tiempo y la adaptación a los diferentes procesos ecológicos y a las transformaciones generadas por el hombre. Por tanto, planificar el espacio urbano y el territorio desde la Arquitectura del Paisaje supone identificar estrategias y programas que puedan ser aplicables a determinados lugares para equilibrar el déficit de espacios verdes al interior de la ciudad y sus implicancias en la mejora de la calidad medioambiental y la calidad de vida de la población.

---

<sup>1</sup> Según Clément, el primer paisaje corresponde al ambiente climax, constituido por territorios lejanos de las actividades humanas, donde las especies se suceden en equilibrio, con alto nivel de biodiversidad. Mientras que el segundo paisaje se define como el conjunto de espacios caracterizados por la presencia continua de actividades humanas, territorios antrópicos en constante ocupación y transformación (Clément, 2007)

## SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Según el informe Bienes y servicios ecosistémicos de la Comisión Europea (2009) un ecosistema es “una combinación compleja y dinámica de plantas, animales, microorganismos y el entorno natural, que existen juntos como una unidad y dependen unos de otros. Biodiversidad son todos los elementos vivos de esas asociaciones”

Los ecosistemas de la Tierra dan a la Humanidad de forma directa o indirecta, toda una serie de beneficios conocidos como bienes y servicios ecosistémicos. Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MA) (2005) promovida por la ONU, estos beneficios pueden ser de cuatro tipos: (1) Servicios de aprovisionamiento, como agua, alimentos, materias primas y fibras; (2) Servicios de regulación climática, de residuos y de propagación de enfermedades; (3) Servicios culturales vinculados a los valores estéticos y espirituales, o a las oportunidades de recreación; (4) Servicios de soporte, como la formación del suelo, la fotosíntesis y el ciclo de los nutrientes que son sustento del crecimiento y la producción.

En la Tabla N° 1, se indican servicios ecosistémicos agrupados según los distintos procesos que llevan a cabo y los tipos de beneficios que se puede obtener de ellos. Es importante señalar que en esta clasificación se abordan los servicios de provisión, regulación y culturales. Los servicios de soporte están incluidos en los servicios de regulación, para así evitar una doble contabilización de beneficios (Potschin & Haines-Young, 2011).

El diagrama conceptual de los SS.EE propuesto por los autores Haines-Young & Potschin (2012) está basado en los que ellos denominan La Cascada de los Servicios Ecosistémicos (CSE) (Figura N° 2). En ella se determina una conexión lógica y concisa de las estructuras y procesos ecosistémicos con los elementos que afectan al bienestar humano, por medio de una “cadena de producción”. La CSE evidencia que para obtener un flujo continuo de SS.EE y los beneficios asociados a ellos, se requiere de estructuras funcionales, por ende, es indispensable proteger y conservar los ecosistemas y la biodiversidad que les dan sustento. (Ministerio de Medio Ambiente, s.f).

Tabla N°1: Clasificación de los Servicios Ecosistémicos

Servicios	Procesos	Tipos	
Provisión	Nutrición	Cultivos agrícolas y ganadería	
		Animales y plantas no domesticados y sus productos	
		Animales y plantas procedentes de acuicultura	
		Agua superficial y subterránea potable	
	Materiales	Fibras y otros materiales procedentes de animales, plantas para su uso directo o para ser procesados	
		Materiales procedentes de plantas o animales para uso agrícola	
		Material genético	
		Agua superficial y subterránea para usos diferentes a la bebida	
	Energía	Fuentes de energía de biomasa	
		Energía mecánica	
Regulación y Mantenimiento	Mediación de residuos, sustancias tóxicas y otros procesos nocivos	Mediación vía biota (microorganismos, algas, plantas y animales)	
		Mediación por filtración, almacenamiento ó acumulación vía ecosistemas	
		Dilución en la atmósfera, agua y ecosistemas marinos	
		Control del ruido, olor e impactos visuales	
	Mediación de flujos	Estabilización y control de erosión	
		Filtro y atenuación de flujos de masa	
		Mantenimiento del ciclo hidrológico	
		Protección contra inundaciones	
		Protección contra tormentas	
		Ventilación y transpiración	
	Mantenimiento de las condiciones físicas, químicas, biológicas	Mantenimiento del ciclo de vida, hábitat y protección de material genético	
		Polinización y diseminación de semillas	
		Control de plagas y enfermedades	
		Composición y formación del suelo	
		Condiciones del agua	
	Regulación del clima y la composición atmosférica		
	Culturales	Interacciones físicas e intelectuales con los ecosistemas y paisaje terrestres / marinos (configuración ambiental)	Interacciones físicas y experienciales
			Interacciones intelectuales (científico / educativo) y de representación
			Tradición y cultura
Ocio recreativo			
Estético			
Interacciones de tipo espiritual, simbólica y otras con los ecosistemas y paisajes terrestres / marinos (configuración ambiental)		Espiritual o emblemáticos	
		Existencial	
		Legado	

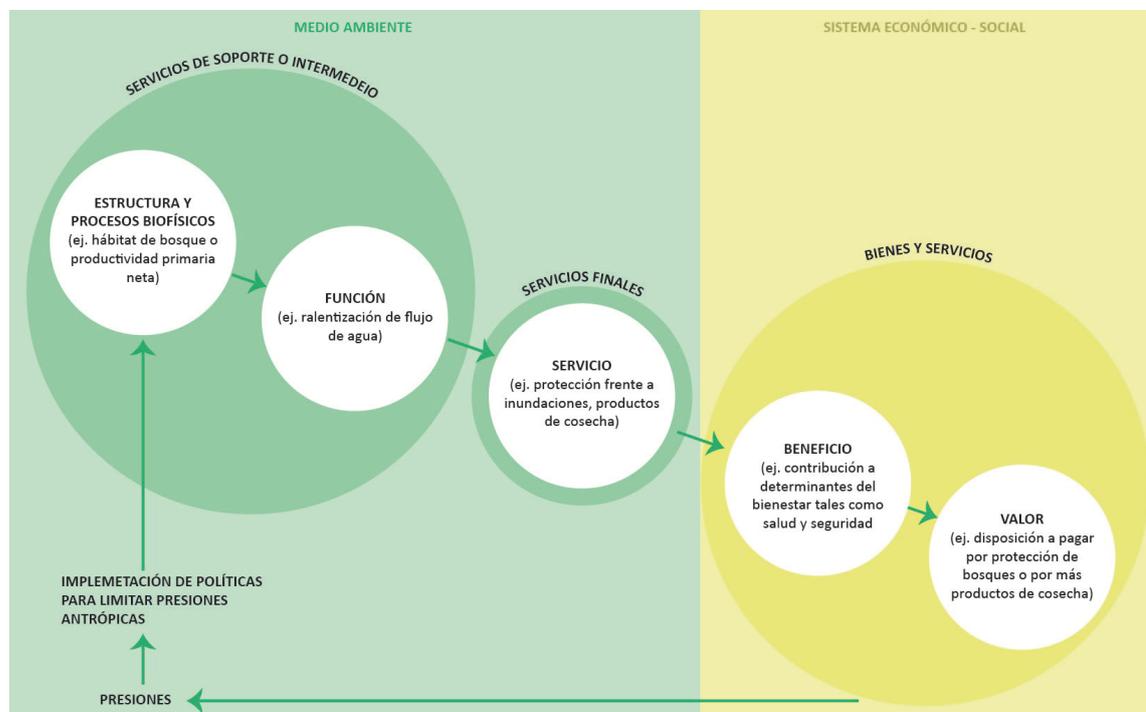
Fuente: Elaborado en base a Haines-Young and Potschin (2012) citado por Documento de Propuesta para el Marco Conceptual, Definición y Clasificación de Servicios Ecosistémicos para el Ministerios de Medio Ambiente - V. 0.1

La CSE se componen de cinco elementos: En primer lugar, se encuentra la Estructura y procesos biofísicos que se refiere al soporte biofísico de un ecosistema (TEEB, 2010) y a los cambios o reacciones que suceden al interior de un ecosistema (MEA, 2005), respectivamente. Luego la Función corresponde al conjunto de interacciones entre la estructura y los procesos biofísicos que determinan la capacidad de un ecosistema para proveer bienes y servicios (TEEB, 2010). Posteriormente, los Servicios, como ya se adelantó, son la contribución directa o indirecta de los ecosistemas al bienestar humano. Los Beneficios son la ganancia en

bienestar que generan los SS.EE. Finalmente, el Valor, se entiende como la medición del beneficio expresada en términos monetarios o en beneficios inmateriales.

Este diagrama se presenta como una abstracción de la realidad que nos permite comprender desde un enfoque antropocéntrico, los beneficios que la sociedad podría obtener de los servicios prestados por los ecosistemas. Sin embargo, el nudo crítico de este proceso recae en la favorable integridad de los elementos naturales, ya que eso determina el correcto funcionamiento de toda la cadena.

Figura N° 2: Cascada de los Servicios Ecosistémicos



Fuente: Elaborada en base Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile (s.f)

## INFRAESTRUCTURA VERDE

Diversas han sido las aproximaciones que se han generado en relación al concepto de Infraestructura Verde. La idea fue concebida hace bastante tiempo y tiene sus orígenes en la teoría de la planificación de finales del siglo XIX, cuando se comenzaba a relacionar acciones de conservación de la naturaleza, creación de parques nacionales, reservas estatales, refugios de vida silvestre y la protección de bosques y ríos como estrategias de convivencia con el medio ambiente. El objetivo principal era brindar espacios verdes a las crecientes poblaciones urbanas y conectar estos espacios para fomentar los beneficios ambientales que provee la biodiversidad (Camarena, 2012). Luego a principios del siglo XX, el arquitecto paisajista Frederick Law Olmsted, creador del proyecto de Central Park para la ciudad de Nueva York, durante una conferencia en el año 1903 indicó que “Sin importar el tamaño o el diseño de un parque, este, por sí mismo no podrá proveer a la ciudadanía los beneficios que brinda la naturaleza en su conjunto, por tal razón se deberá pensar en un sistema de parques interconectados alrededor de los barrios” (Bravo, 2013).

En otro aspecto, biólogos de la vida silvestre y ecologista han reconocido desde hace mucho tiempo, que la mejor forma de preservar las especies nativas, los animales y los procesos ecológicos es crear un sistema de conservación interconectado para contrarrestar la fragmentación del hábitat. De esta manera proteger y restaurar las conexiones entre los distintos espacios de valor ecológico es un concepto clave para la conservación y gestión de los ecosistemas. (Benedict & McMahon, 2006)

Bajo este contexto, el término de Infraestructura Verde se oficializó en agosto de 1999 bajo la dirección de The Conservation Fund & USDA Forest Service en cooperación con un grupo de trabajo local, estatales, agencias federales y organizaciones no gubernamentales que se unieron con la necesidad de desarrollar un programa de formación que ayude a las comunidades y sus socios a considerar los recursos naturales como parte integral de los planes y políticas locales, regionales y estatales (Valdés & Foulkes, 2015). Así se elaboró la siguiente definición: “La Infraestructura

Verde, es un sistema natural de apoyo a la vida, una red interconectada de vías navegables, humedales, bosques, hábitats de vida silvestre y otras áreas naturales, vías verdes, parques y otras tierras de conservación; granjas de trabajo, ranchos y bosques, desiertos y otros espacios abiertos de especies nativas, para mantener los procesos ecológicos naturales, mantener el aire y los recursos hídricos y contribuir a la salud y la calidad de vida de los Estados Unidos, comunidades y personas” (Benedict, McMahon, 2002).

En los años posteriores el término ha evolucionado en relación a lo que significa como estrategia dentro de la planificación urbana y la gestión eficiente del territorio: “La infraestructura verde se define como una red interconectada de espacios verdes urbanos, periurbanos, rurales y silvestres, que conserva y aporta funciones ecosistémicas y servicios ambientales para la población humana. El concepto de infraestructura verde comprende una aproximación estratégica para la conservación del paisaje y sus componentes de valor natural y cultural, en el marco de las iniciativas de ordenamiento y planificación sustentable del territorio, regulando los impactos generados por la acción antrópica” (Benedict; McMahon, 2006).

Finalmente, en la actualidad, el concepto se ha ampliado entorno a los distintos tipos de ecosistemas que pueden considerarse dentro del sistema. Así, la definición empleada por la Comisión Europea establece que: “La Infraestructura Verde es una red estratégicamente planificada de espacios naturales y seminaturales y otros elementos ambientales diseñados y gestionados para ofrecer una amplia gama de servicios ecosistémicos. Incluye espacios verdes (o azules si se trata de ecosistemas acuáticos) y otros elementos básicos en áreas terrestres (naturales, rurales y urbanas) y marinas.” (Green Infrastructure-Enhancing Europe’s Natural Capital, 2013).

La importancia de la I.V, más allá de constituir una red de espacios verdes interconectados, fundamental para la conservación de la biodiversidad, radica en el gran número de beneficios ambientales, sociales y económicos derivados de las múltiples funciones

y servicios ecosistémicos que brinda la naturaleza (Centro de Estudios Ambientales, 2014). El suministro de recursos, funciones ambientales y beneficios sociales depende en gran medida del estado de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad. En síntesis, la IV ayuda a mantener el correcto funcionamiento de los servicios que prestan los ecosistemas (Tabla N°2).

De ahí que la I.V ha adquirido gran influencia en muchas localidades del mundo en el último tiempo, dado que se ha instaurado como una herramienta eficaz de planificación basado en los lineamientos propios del Desarrollo Sostenible, que por medio de un carácter transversal puede apoyar el desarrollo de numerosas políticas, tanto territoriales como sectoriales (agricultura, energía, cambio climático, biodiversidad, urbanismo, vivienda, espacio público, etc.) y dar solución a las problemáticas que hoy enfrentan las grandes metrópolis en los entornos urbanos.

En términos generales, la IV como proyecto de planificación y ordenación del territorio se sustenta en las siguientes funciones (CONAMA, 2014):

- Preservar los principales elementos y procesos del patrimonio natural y cultural.
- Asegurar la conectividad ecológica y territorial.
- Proporcionar una metodología para el diseño eficiente del territorio.
- Orientar de manera preferente las posibles alternativas de los desarrollos urbanísticos hacia suelos de menor valor ambiental, paisajístico, cultural y productivo.
- Evitar los procesos de implantación urbana en los suelos sometidos a riesgos naturales e inducidos.
- Favorecer la continuidad territorial y visual de los espacios abiertos.
- Vertebrar los espacios de mayor valor ambiental,

Tabla N°2: Servicios Ecosistémicos proporcionados por la Infraestructura Verde

Adaptación al Cambio Climático	Mitigación al Cambio Climático	Mejora de la biodiversidad	Mejora de la Calidad Ambiental	Mejora de la Salud y el Bienestar
Prevenición de inundaciones, regulación de escorrentías	Incremento de secuestro de carbono	Mantenimiento, protección y mejora de los hábitats naturales, la vida silvestre y la biodiversidad	Mejora de la calidad del aire	Mejora de los valores estéticos
Reducción de los riesgos derivados de las inundaciones.	Reducción de emisiones de carbono provenientes de los vehículos motorizados por el incremento de infraestructuras de transporte público y movilidad sostenible (paseos, ciclovías)	Incremento de la biocapacidad	Mejora de la calidad del agua (purificación del agua)	Incremento de recursos para la práctica del deporte y el ocio
Incremento de la recarga de aguas de los acuíferos	Generación de fuentes de energía renovable		Reducción de los niveles de ruido	Incremento de recursos para la contemplación y el bienestar espiritual
Regulación térmica y disminución de las islas urbanas de calor	Reducción de consumo de energía (por atemperación climática por parte del arbolado, fachadas verdes, edificación bioclimática)		Mejora y mantenimiento de los valores del suelo agrícola (aumento de la fertilidad del suelo)	Generación de recursos para la formación y la educación
Mejora de la permeabilidad ecológica (movimiento y refugio de especies) ante condiciones climáticas extremas mediante la creación de redes ecológicas			Control de la erosión del suelo	Generación de recursos comunitarios (implicación de la ciudadanía)
				Incremento de sentimiento de pertenencia e identidad
				Agricultura urbana y producción de alimentos de proximidad

Fuente: Elaborada en base a Centro de Estudios Ambientales (2012)

paisajístico y cultural, así como los espacios públicos y los hitos conformadores de la imagen e identidad urbana.

- Mejorar la calidad de vida de las personas en las áreas urbanas y en el medio rural, fomentando la ordenación sostenible del medio ambiente urbano.

### Escalas de la Infraestructura Verde

Como se mencionó anteriormente la IV admite varias escalas espaciales de intervención; desde la escala más amplia, regional - territorial, luego la escala de ciudad, hasta la escala más reducida, municipal y de barrio. La estructuración de un sistema, malla o red de IV requiere de estrategias de planificación, ordenación y gestión atendiendo a las características propias de aquellas escalas (Centro de Estudios Ambientales, 2012)

En la Escala Regional la IV se concibe como el sistema formado por aquellos espacios con mayor valor ambiental, paisajístico y patrimonial, así como por las conexiones necesarias para mantener los procesos ecológicos básicos del territorio. Por este motivo, a esta escala es esencial la conformación de redes ecológicas funcionales integradas por espacios protegidos, grandes reservorios de fauna y flora, ríos y llanuras de inundación, etc. En este aspecto, resultan fundamentales las actuaciones dirigidas a la protección de hábitats, la restauración de espacios degradados, la recuperación del capital natural y la restitución de la conectividad ecológica (Centro de Estudios Ambientales, 2012).

Luego en la Escala de Ciudad cobran especial importancia aquellos elementos con gran potencialidad ecológica encontrados generalmente en los bordes de la ciudad, en las zonas periurbanas donde es posible encontrar espacios con un mayor grado de naturalidad que estructuran la vida silvestre. Se reconocen además los paisajes agrarios y los cursos de agua que conforman el sistema hidrológico de la ciudad. Finalmente se consideran los espacios seminaturales y artificiales de mayor dimensión dentro de la ciudad, que a través de conexiones potenciales pueden vincular el ámbito

urbano, periurbano y rural. Por este motivo, resulta fundamental desarrollar una planificación y gestión territorial y sectorial que garantice la conservación y potenciación de todos estos elementos (Centro de Estudios Ambientales, 2012)

Finalmente, la Escala Municipal y de Barrio se apoya en elementos naturales como seminaturales, sin embargo predominan los espacios artificiales donde se pone en relieve la función social y cultural de los espacios abiertos, pero que de igual forma aportan en la función ecológica del sistema (CONAMA, 2014). Entre los espacios identificados a esta escala destacan: los parques y jardines, las calles y plazas arboladas, los cementerios, tejados y fachadas verdes, estanques o áreas de juego y, en general, cualquier superficie permeable o susceptible de aumentar su permeabilidad.

El reconocimiento de los componentes de la IV en relación a las distintas escalas y a través de las diferentes jurisprudencias, permite en primer lugar, reconocer los espacios y entornos de mayor valor ecológico, pero también, los más representativos e identitarios de un determinado paisaje. Y segundo admite la clasificación de estos espacios de acuerdo a los ámbitos urbanos, periurbanos, rurales y naturales lo cual establece un marco de acción y gestión más integral del territorio.

### Componentes de la Infraestructura Verde

Para avanzar en la planificación, diseño y gestión de una IV es necesario determinar qué tipos de espacios y elementos pueden formar parte integral del sistema. Para efectos de esta categorización se emplea, como primera clasificación, los espacios genéricos que señala la Comisión Europea (Tabla N° 3) (Centro de Estudios Ambientales, 2012).

La clasificación anterior entrega una agrupación general de los tipos de espacios verdes considerados por la IV. Sin embargo, atendiendo a las características propias de nuestro territorio nacional, y en particular de la ciudad de Santiago en la Región Metropolitana, es posible realizar una clasificación según los tipos de

espacios verdes presentes en la región y de acuerdo al ámbito en que se presentan, urbano, periurbano o rural (Tabla N°4)

Por otra parte, y en adición a la clasificación anterior, es factible estipular que dentro de la ciudad de Santiago existen un sinnúmero de terrenos subutilizados que están vinculados a actividades funcionales específicas, las cuales presentan una gran potencialidad de ser integradas al sistema de IV. Gran parte de estas

tipologías no cumplirían con una función asociada a un uso por parte de la comunidad, sino más bien complementarían la estructura espacial ayudando en la conexión de zonas que actualmente se encuentran en completo abandono (Grupo Paisaje, 2016.b). Dentro de esos espacios potenciales se encuentran: bandejones de metro por superficie, franja de seguridad de la red férrea, corredores del Transantiago, franja de seguridad de torres de alta tensión, sitios eriazos, terrenos vinculados a autopistas.

Tabla N°3: Tipologías de Infraestructura Verde según sean naturales, seminaturales o artificiales

Espacios Naturales	Espacios Seminaturales y Artificiales	Espacios Verdes Urbanos	Otros Espacios Potenciales
Bosques Prados y eriales Zonas húmedas Conectores fluviales: ríos y arroyos (red hidrológica) Setos y riberas	Zonas agrícolas / cultivos Vías verdes, ecoductos y ecopuentes Parques periurbanos	Arbolado urbano Parques y zonas verdes públicas Zonas verdes privadas y patios interiores Zonas verdes deportivas Estanques y balsas de inundación Ríos, arroyos y sistema de drenaje urbanos Jardines y huertos comunitarios Cementerios Cubiertas, muros y fachadas verdes	Infraestructura de transporte público Paseos peatonales y ciclovías Edificios "verdes"

Fuente: Elaborada en base a Centro de Estudios Ambientales (2012)

Tabla N°4: Tipologías de Infraestructura Verde según según ámbito

Ámbito Urbano	Ámbito Periurbano	Ámbito Rural
Parques urbanos Campus universitarios Área verde deportiva Jardines de hospitales Plazas y plazoletas Calles arboladas Bandejones Rotondas Ciclovías Líneas de Metro Jardines Privados	Cerros Isla Sitios agrícola Cementerios parque Áreas verdes vinculadas a autopistas	Bosque nativo Reservas Nacionales Ríos y esteros Área verde ribereña Humedales Quebradas

Fuente: Elaborada en base a Presentación "Plan de Infraestructura Verde Metropolitana de Santiago - Mesa de discusión con SEREMI MINVU y Parques Urbanos" (2016)

## CORREDORES VERDES

Para hacer referencia al concepto de Corredores Verdes se establece la definición propuesta por Ahern, quien plantea que éstos corresponden a “redes de terreno que contienen elementos lineales, que son planificados, diseñados y gestionados para múltiples propósitos incluyendo fines ecológicos, recreacionales, culturales, estéticos u otros propósitos compatibles con el concepto de uso sostenible de la tierra” (1995).

De esta conceptualización se desprenden tres aspectos relevantes: primero, la condición de linealidad como configuración espacial, requiere de componentes con una estructura de estas características, ya sean de origen natural o artificial, como, por ejemplo, cursos de agua, bordes de caminos, redes ferroviarias, etc. Segundo, su carácter multipropósito revela la provisión de una variedad de servicios ecosistémicos tanto para el medio ambiente como para las personas. Y por último, su función espacial diferenciada, lo convierte en la tipología de infraestructura verde sustancial para otorgar conectividad al sistema de espacios verdes abiertos, enfrentando de esta manera las problemáticas asociadas a la fragmentación ecológica y social.

De forma complementaria, la experiencia internacional sugiere el concepto de Vías Verdes para designar infraestructuras destinadas al tráfico ligero no motorizado de peatones, ciclistas, personas con movilidad reducida, entre otras. En términos generales, la vía verde define un pasillo de comunicación, desarrollado con fines recreativos y/o para realizar desplazamientos cotidianos de tipo obligado (trabajo, estudios, compras, etc) también denominados

utilitarios.

Estas vías utilizan antiguas infraestructuras lineales parcial o totalmente fuera de servicio, como plataformas de vías ferroviarias desafectadas, caminos de servicio paralelos a vías de agua, caminos rurales y vecinales, caminos forestales, caminos sobre diques, caminos de peregrinaje y de itinerarios históricos, etc., que una vez acondicionados generan grandes recorridos que se ponen a disposición de las necesidades de la sociedad relativas a la movilidad lenta o ligera, no motorizada.

Para poder calificarse como vías verdes, estas infraestructuras tienen que presentar una serie de características físicas comunes que faciliten su acceso y su utilización por el mayor número posible de usuarios, es decir:

- pendientes suaves (máximo 3%) o incluso nulas
- autonomía física real en relación con la red vial
- número reducido de cruces con vías de mayor envergadura
- continuidad de los trazados mediante el mantenimiento del dominio público y la selección de enlaces de conexión en los tramos en que esta continuidad se haya perdido.

Se trata de infraestructuras prácticamente ininterrumpidas, fáciles, agradables de recorrer y seguras, cuyo trazado se reconoce fácilmente por sus características físicas y por su integración en el paisaje. Las vías verdes están marcadas de elementos que

recuerdan su función de origen: estaciones, casetas de esclusas, señalizaciones u otros hitos, etc, que pueden destinarse a nuevos usos complementarios. Son vestigios de la historia de estas vías, que les confieren una identidad diferenciadora de otras infraestructuras de comunicación.

Entre los usuarios de este tipo de vías destacan, en primer lugar, personas que se dirijan a su fuente laboral o casa de estudios ya sea a pie o en bicicleta, personas de la tercera edad o personas con movilidad reducida, deportistas o trotadores, infantes que lo utilicen como plataforma de aprendizaje, o por último turistas que deseen descubrir la ciudad y el campo por este medio.

Estas vías no sólo constituyen ejes de comunicación ideales para la movilidad no motorizada, ya sea en el marco de los desplazamientos utilitarios, sino que también son una fuente de bienestar físico y un medio de relajación muy valorado. El aumento del tiempo de ocio y la necesidad de descanso derivados de las condiciones actuales de la vida en la ciudad refuerzan el atractivo de estas infraestructuras y la necesidad de ser integradas al espacio público de los entornos urbanos.

En base a todo lo anterior, los Corredores Verdes suponen infraestructuras de gran valor en el medio urbano debido a que la incorporación y manejo estructural de la vegetación permite acondicionarlos como elementos que otorguen conectividad entre otros espacios verdes y que proporcionen servicios ecológicos y sociales que contribuyan a una mayor justicia ambiental y a una mejor calidad de vida de la población.

# *Antecedentes*

---

*Capítulo III*



## COMUNA SAN BERNARDO

### GENERALIDADES

La comuna de San Bernardo está situada en el sur del área metropolitana de Santiago. Correspondiente a la capital de la Provincia del Maipo, limita al norte con la comuna de Cerrillos y Lo Espejo; al sur con la comuna de Buín; al este con la comuna de El Bosque, La Pintana, Puente Alto; y al poniente con la comuna de Maipú, Calera de Tango, Talagante e Isla de Maipo.

En cuanto a sus unidades naturales destaca la presencia del río Maipo como la cuenca principal del sistema hidrológico, emplazado al sur del límite comunal, mientras que sobre los accidentes topográficos se encuentran los cordones correspondientes al Cerro Chena y Cerro Lonquén.

Su condición periférica presenta un atractivo escenario paisajístico que aún ofrece la dualidad entre lo urbano y lo rural, este último asociado a los espacios productivos que mantienen ese diálogo entre el campo y la ciudad. Este sentido de lugar e identidad paisajística asume el valor potencial de la zona periurbana, el cual todavía se reconoce como un borde entre la relación urbano/rural.

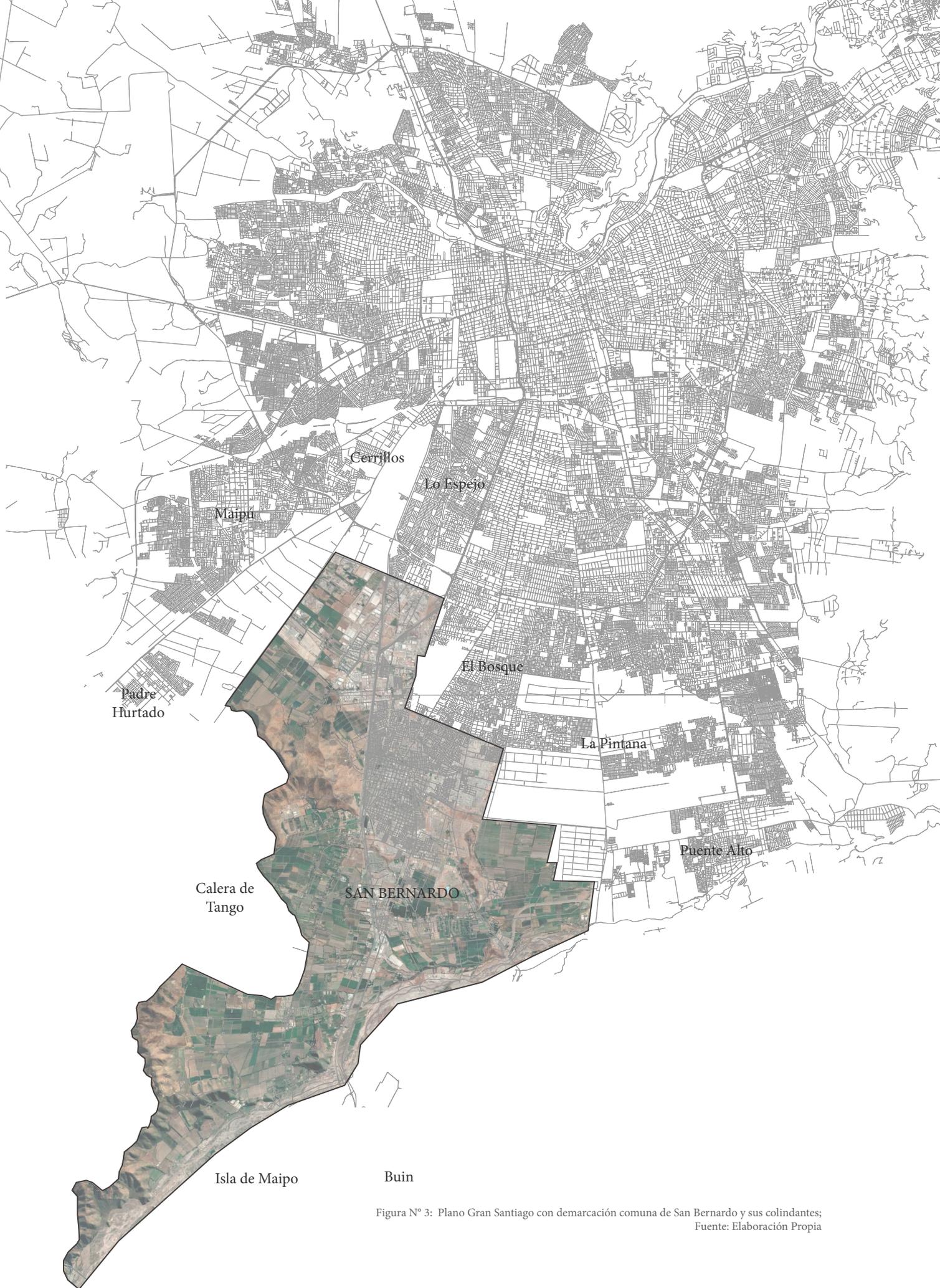


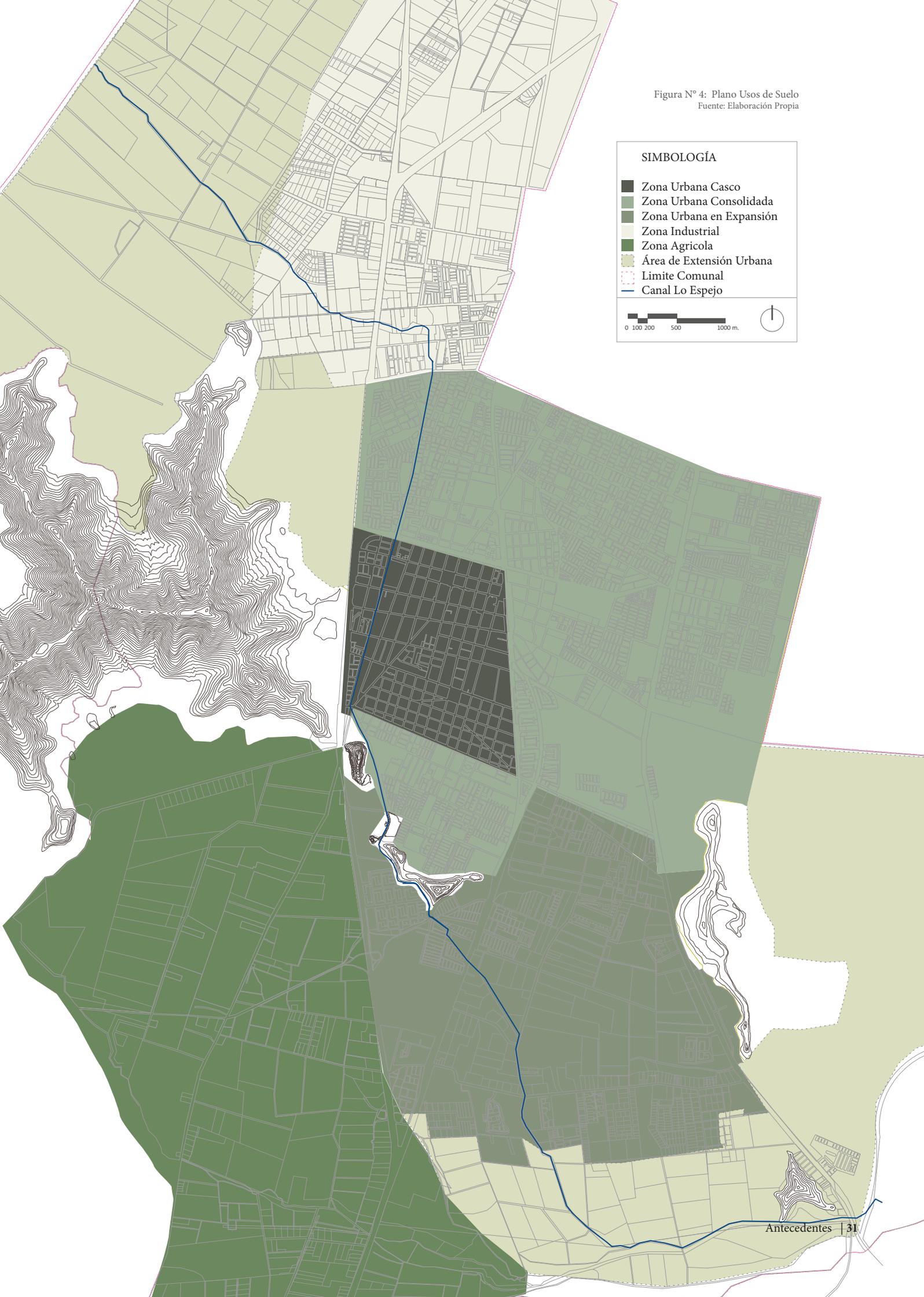
Figura N° 3: Plano Gran Santiago con demarcación comuna de San Bernardo y sus colindantes;  
Fuente: Elaboración Propia

## USOS DE SUELO

En consideración a los usos de suelo en la Figura N°4, se observa el centro histórico fundacional de San Bernardo, el cual alberga los principales servicios y equipamientos de carácter comunal. La zona urbana consolidada corresponde al sector norte, mientras que la zona urbana en expansión se advierte hacia el sector sur de la comuna, en donde los nuevos activos residenciales coexisten con paños de uso agrícola. Por último, el área industrial de carácter intensiva se emplaza al norponiente del territorio comunal, limitando con la Autopista Central.

Acerca de las modificaciones al Plan Regulador Metropolitano 100 (PRMS100), en San Bernardo se percibe el mayor aumento de superficie de extensión y reconversión urbana, alcanzando un total de 3.854 hectáreas. En cuanto lo anterior, la comuna presenta dos situaciones respecto a la extensión del límite urbano, primero se establece una zona de urbanización condicionada al noroeste de la comuna, la cual dispone de una gran cantidad de sitios eriazos y baja demanda. A esto se agrega la incorporación de la forestación del Cerro Chena por su ladera norte como integración de nuevas áreas verdes al sistema metropolitano. Mientras que en la zona sur y sureste de la comuna se propone una zona de urbanización condicionada y de reconversión, la cual estaría acompañada de la integración del Cerro Negro como espacio verde, al igual que el borde ribereño del Río Maipo, conformando un corredor verde de extensión.

Figura N° 4: Plano Usos de Suelo  
Fuente: Elaboración Propia



**SIMBOLOGÍA**

- Zona Urbana Casco
- Zona Urbana Consolidada
- Zona Urbana en Expansión
- Zona Industrial
- Zona Agrícola
- Área de Extensión Urbana
- Limite Comunal
- Canal Lo Espejo

0 100 200 500 1000 m.



## COMPONENTES PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS

Como se mencionó anteriormente, San Bernardo dispone de una variedad de cerros isla, lo que constituye un skyline característico del paisaje comunal. El de mayor dimensión corresponde al Cerro Chena ubicado al poniente de la comuna, el cual históricamente se ha utilizado con motivos recreativos y religiosos. Luego, insertos en la trama urbana se encuentra el Cerro Hasbún y Adasme; el primero bordeado de usos industriales, mientras que el segundo limita con zonas residenciales. Finalmente, se encuentra el Cerro Negro ubicado al oriente de la comuna por Av. Padre Hurtado, al igual que Cerro Los Morros, el cual se emplaza al borde del Río Maipo, en un sector primordialmente rural con usos agrícolas.

En cuanto a los canales de regadío y acequias, estos corresponden a cauces artificiales por lo que se conduce el agua para darle salida u otros usos. Desde la época de fundación, la comuna cuenta con una infraestructura de canales abastecidos por el Río Maipo, que posibilitan el riego de vastos sitios agrícolas. Conforme al paso de los años y la expansión de la ciudad, esta infraestructura quedó inmersa en el tejido urbano otorgando una dimensión y calidad espacial única, disímil a cualquier otra comuna en la ciudad de Santiago. Algunos de ellos son abiertos, mientras que otros se configuran como acueductos subterráneos. La situación de muchos de estos canales es precaria debido a la degradación de sus márgenes y riberas por la presión en la disponibilidad de suelo y ocupaciones informales.

Figura N° 5: Plano Componentes Paisajísticos de Interés  
Fuente: Elaboración Propia



**SIMBOLOGÍA**

- Cerros Isla
- Rio Maipo
- Canales de Regadío
- Canales Subterráneos
- Limite Comunal

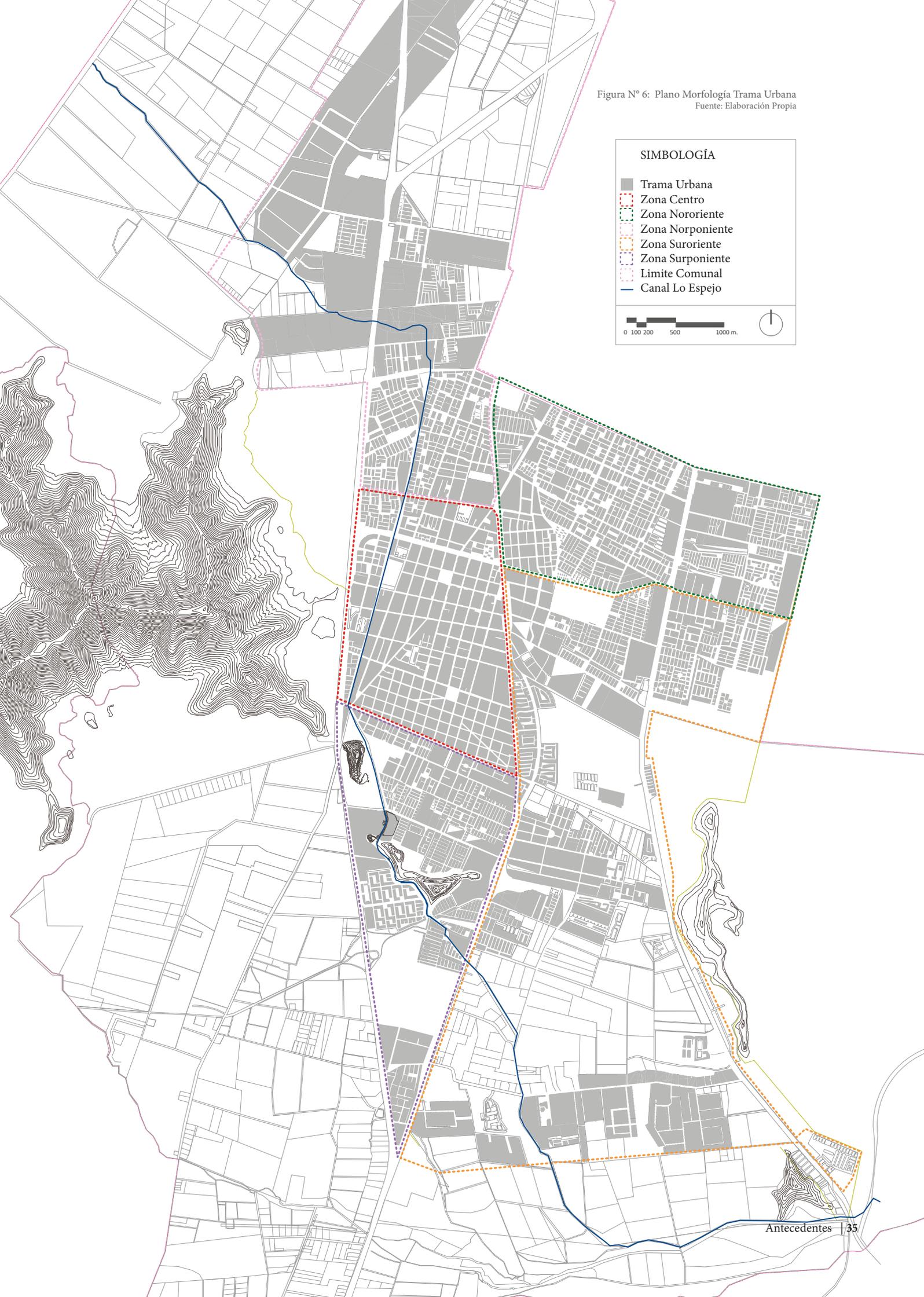
0 100 200 500 1000 m.

## MORFOLOGÍA TRAMA URBANA

En relación con la conformación urbana comunal, es posible constatar que el centro histórico entre Av. Colon y Av. General Urrutia limitando con la autopista central y la línea ferroviaria, presenta una gradación de una trama densa y ortogonal, asociada a la retícula colonial. Sin embargo, hacia el extremo norponiente y noreste, el grano se comienza a fragmentar en dimensiones más pequeñas, lo cual determina una vialidad más segmentada, generando tramos de menor continuidad. Situación similar ocurre hacia el sector sur, donde la nueva urbanización ha empleado la tipología de condominios privados, los cuales adoptan una morfología de predios de mayores dimensiones los cuales a su vez, generan discontinuidades en el sistema vial constituyendo un paisaje monofuncional, donde carecen zonas de equipamiento y servicios.

Figura N° 6: Plano Morfología Trama Urbana

Fuente: Elaboración Propia



## VIALIDAD

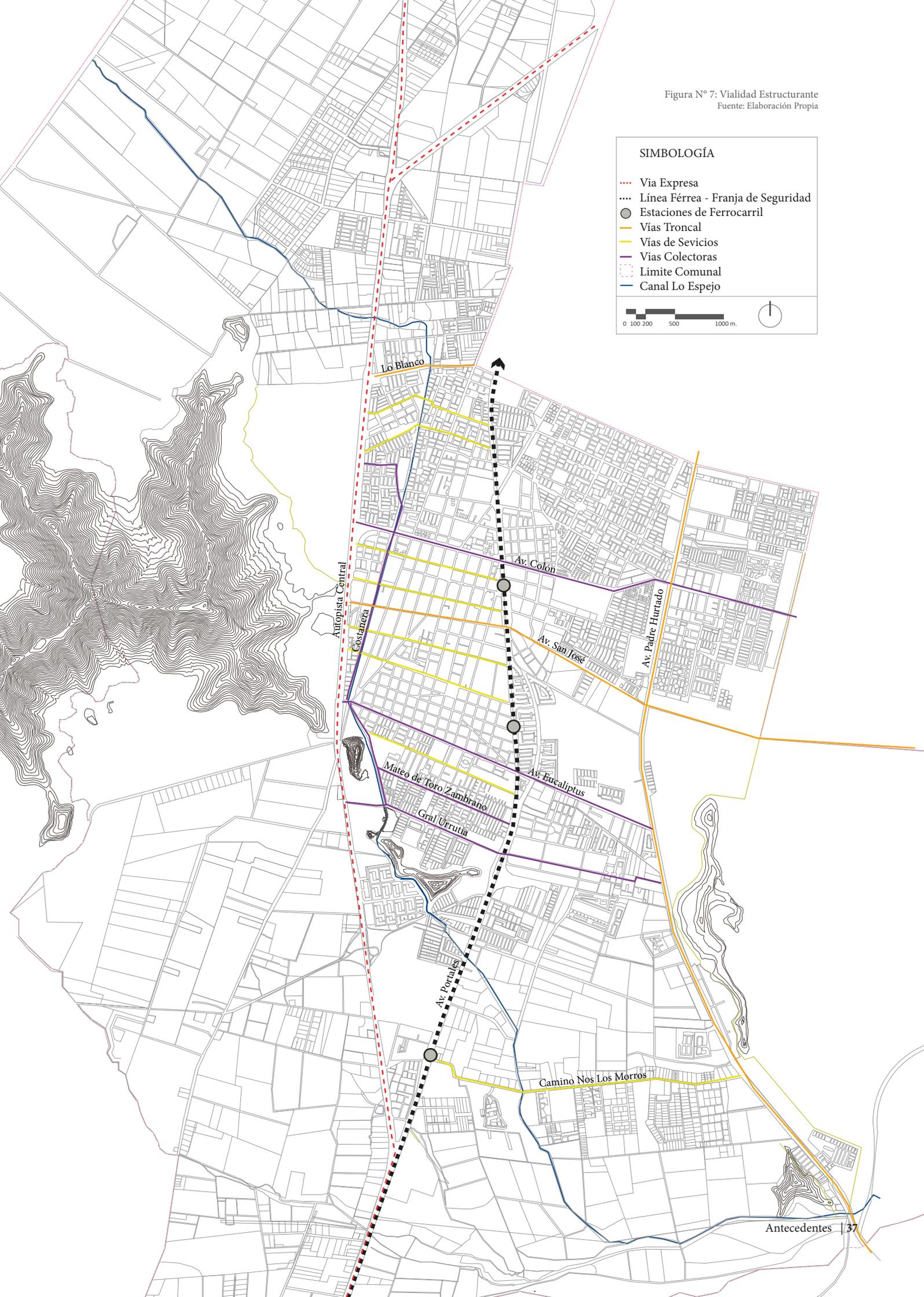
En cuanto al sistema vial de San Bernardo, se reconoce en primer lugar, dos infraestructuras de carácter interregional: la Autopista Central y la Línea Ferroviaria, ambas se presentan como las vías de mayor envergadura que atraviesan la comuna en sentido norte-sur, y que actúan como límites en los desplazamientos en el sentido este-oeste. En relación con las conexiones intercomunales, destacan Av. Padre Hurtado y Av. San José como ejes troncales que vinculan con El Bosque y La Pintana respectivamente. Finalmente, respecto a las vías de mayor consideración en los trayectos al interior de la comuna, destacan Av. Colon. Av. Eucaliptus y Av. General Urrutia en sentido transversal, y Av. Costanera y Av. Portales en sentido longitudinal.

Figura N° 7: Vialidad Estructurante  
Fuente: Elaboración Propia

**SIMBOLOGÍA**

- Via Expresa
- Línea Férrea - Franja de Seguridad
- Estaciones de Ferrocarril
- Vías Troncal
- Vías de Servicios
- Vías Colectoras
- Limite Comunal
- Canal Lo Espejo

0 100 200 500 1000 m.



## ESPACIOS VERDES

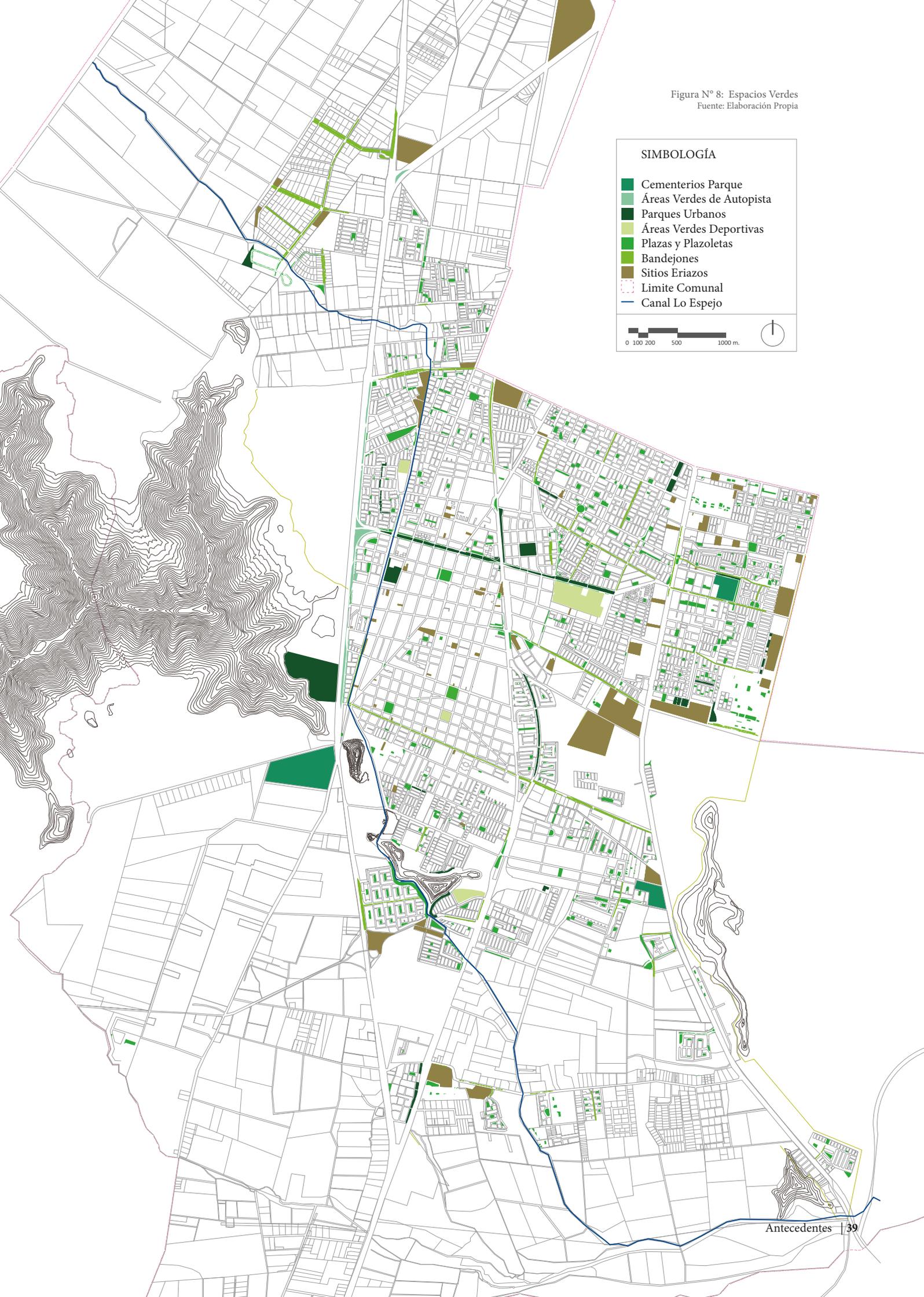
La comuna de San Bernardo cuenta con aproximadamente 700 áreas verdes consolidadas, las cuales se distribuyen de manera homogénea en el territorio, con algunas excepciones. La Figura N°8 exhibe la dotación de estos espacios, la localización de cada uno de ellos y los vínculos espaciales que se suscitan al interior de la comuna.

En términos generales y en cuanto a la variable morfológica, se puede evidenciar que el desarrollo de estas áreas adopta dimensiones relativamente pequeñas, obteniendo unidades asociadas mayoritariamente a la tipología de Plazas y Plazoletas. Sobre los componentes de mayor preponderancia en el territorio comunal, se emplazan los Cerros Isla de San Bernardo los cuales poseen una importancia ecológica pero también cultural e identitaria.

Las zonas que presentan mayores carencias de áreas verdes corresponden a la zona Sur, donde se han llevado a cabo los procesos de urbanización más incipientes, y la zona Norponiente, la cual mantiene un uso de suelo industrial.

Figura N° 8: Espacios Verdes

Fuente: Elaboración Propia



## DIAGNÓSTICO

El Canal lo Espejo corresponde a un cauce de tipo artificial destinado al riego agrícola, que recorre la totalidad de la comuna de sur a norte desde su bocatomía en el Río Maipo en una extensión aproximada de 18,6 kilómetros. En este aspecto, lo particular de esta infraestructura, es su relación con los distintos hitos geográficos y espacios verdes del territorio de San Bernardo, y la transición que experimenta este trazado entre zonas agrícolas en el ámbito rural y el área urbana consolidada.

Los registros históricos, vinculan directamente la fundación de la villa San Bernardo -nombre con la cual fue creado el asentamiento urbano- a la construcción del canal del Maipo, actual canal Lo Espejo, el cual tendría como principal objetivo unir los ríos Maipo y Mapocho hacia 1820, y de este modo continuar las obras y abrir nuevos canales que permitieran regar la extensa zona del valle que quedaba entre ambas cuencas fluviales. A pesar del significativo propósito que pretendía cumplir, los exorbitantes costos que comprometía consolidar las obras hidráulicas de esta envergadura lo volvieron insostenible para la época. En la actualidad el canal Lo Espejo continúa su trazado hasta la comuna de Maipú.

Como se mencionó anteriormente, este canal recorre distintas instancias a lo largo de su extensión. Desde el sur, el primer hito geográfico que transita corresponde al Cerro Los Morros el cual limita con Av. Padre Hurtado y la Autopista Acceso Sur, desplegando a sus otras laderas terrenos de uso agrícola, donde es posible constatar un alto grado de naturalidad en los bordes del canal y la presencia de vegetación silvestre que se suscita espontáneamente debido a la irrigación constante de agua hacia sus costados.

Continuando el recorrido, se hallan zonas residenciales de carácter campestre, por lo cual los márgenes del canal guardan características similares a las descritas anteriormente. Luego, previo a su intersección con Av. Portales -avenida donde se emplaza la línea ferroviaria- el canal atraviesa un paño industrial, propiedad de la empresa Molymet, la cual figura como una de las dos plantas que se ubican en territorio nacional y que se encarga de la extracción del metal molibdeno y su

posterior procesamiento.

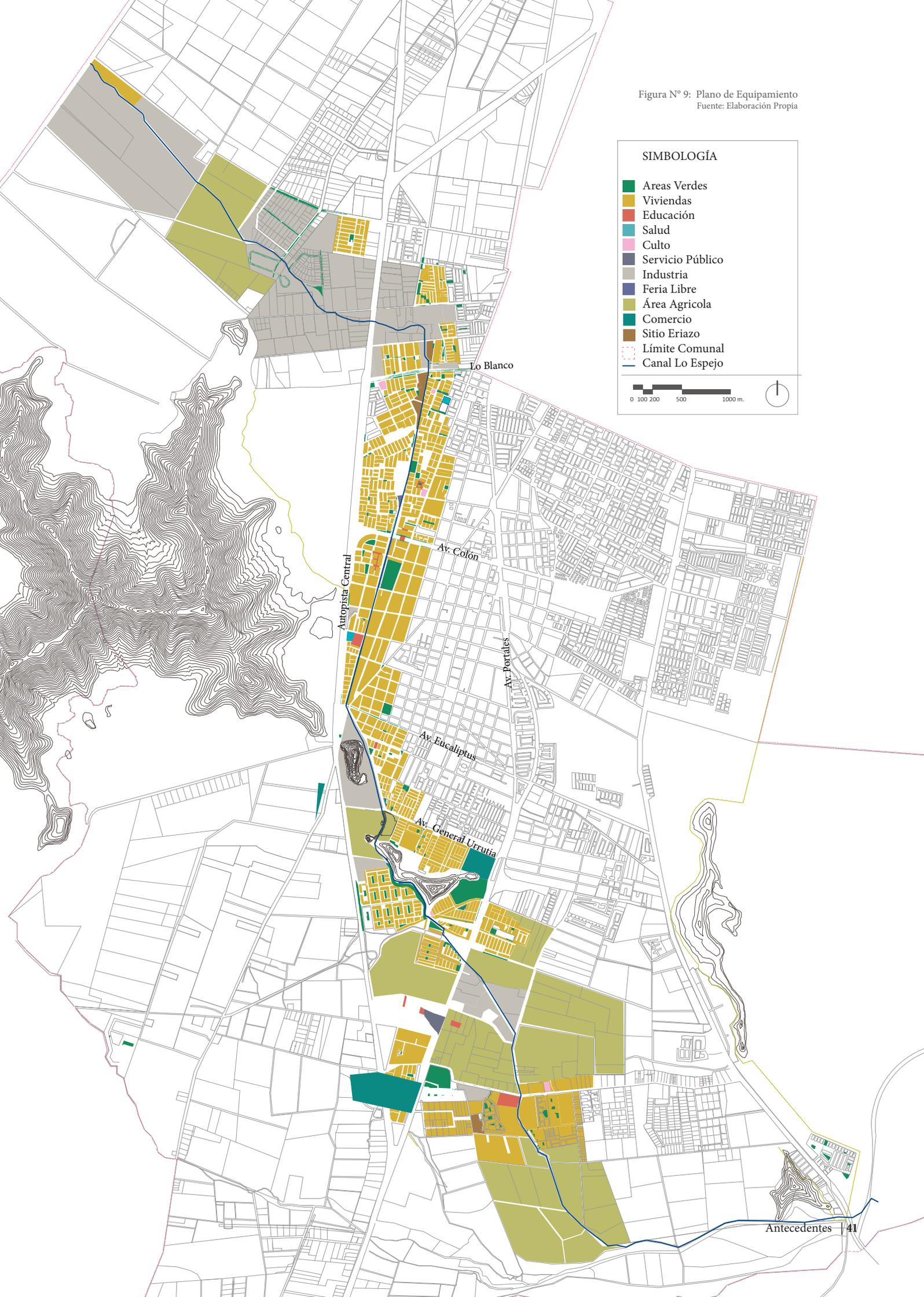
Seguidamente, el canal bordea al Cerro Adasme por su ladera sur, un terreno privado que exhibe diferentes niveles de degradación debido a la intervención de caminos e infraestructuras para la instalación de antenas en sus cumbres. En este sector el canal limita además con una serie de conjuntos residenciales, donde se perciben los primeros cierres perimetrales que resguardan la servidumbre. Lo anterior genera que el acceso al cerro sea únicamente por la ladera norte, imposibilitando el paso a los faldeos y al borde del canal por el sector sur.

A partir de ahí el canal recorre la zona urbana de mayor consolidación, en donde hacia el costado poniente del cauce se ubica el Cerro Hasbún, el cual al interior de la manzana en la que se sitúa posee diferentes usos industriales y comerciales. Entre ellos destacan Hormitek SPA, empresa dedicada a la fabricación y venta de prefabricados de hormigón; Concesionario de automóviles Kaufmann; y un terminal de buses de Transantiago SUBUS Catemito. Debido a lo anterior, el cerro no presenta una integración a los barrios colindantes, muy por el contrario, se desprende de sus bordes por medio de panderetas que lo desvinculan de la población colindante y del canal.

La siguiente zona corresponde al casco histórico de la comuna en la cual se puede observar una relación más directa con el canal por su ladera poniente. Sin embargo, se mantienen los cercos perimetrales y además en algunas manzanas residenciales se encuentran en situación de toma sobre la servidumbre del canal, con sus deslindes fuera de regulación. Un equipamiento a destacar en este tramo corresponde a la feria central, una estructura cubierta que acompaña al borde del canal a lo largo de dos cuadras hasta Av. Colón.

Posteriormente, se encuentra la zona urbana norte, que a diferencia de algunos tramos anteriores no presenta ejes viales a los costados del canal en la mayor parte de la sección este segmento. En este sentido, la configuración espacial más repetitiva corresponde a residencia, servidumbre, canal, servidumbre y residencia

Figura N° 9: Plano de Equipamiento  
Fuente: Elaboración Propia



nuevamente. Por otro lado, una de las particularidades de este tramo es que presenta grandes paños de sitios eriazos colindantes al canal, y en los cuales, producto de la falta de programa, genera focos de micrabsurales y asentamientos informales.

Atravesando la Autopista Central, el canal recorre una serie de sitios de uso industrial intensivo los cuales no generan ningún vínculo con los bordes del canal. A diferencia de esto, el trazado del cauce se encuentra cercado por ambos costados, permitiendo, en algunos casos, el desarrollo de una vegetación silvestre sustentada de manera autónoma gracias al canal.

Finalmente, la última parte del canal en territorio comunal atraviesa una pequeña cantidad de propiedades residenciales, algunos sitios agrícolas y una gran extensión de paños destinados a plazas de vehículos en desuso. En este segmento desaparecen los límites perimetrales, lo cual radica en una mayor intensidad de uso hacia sus bordes que en consecuencia genera una mayor degradación y erosión de sus márgenes.

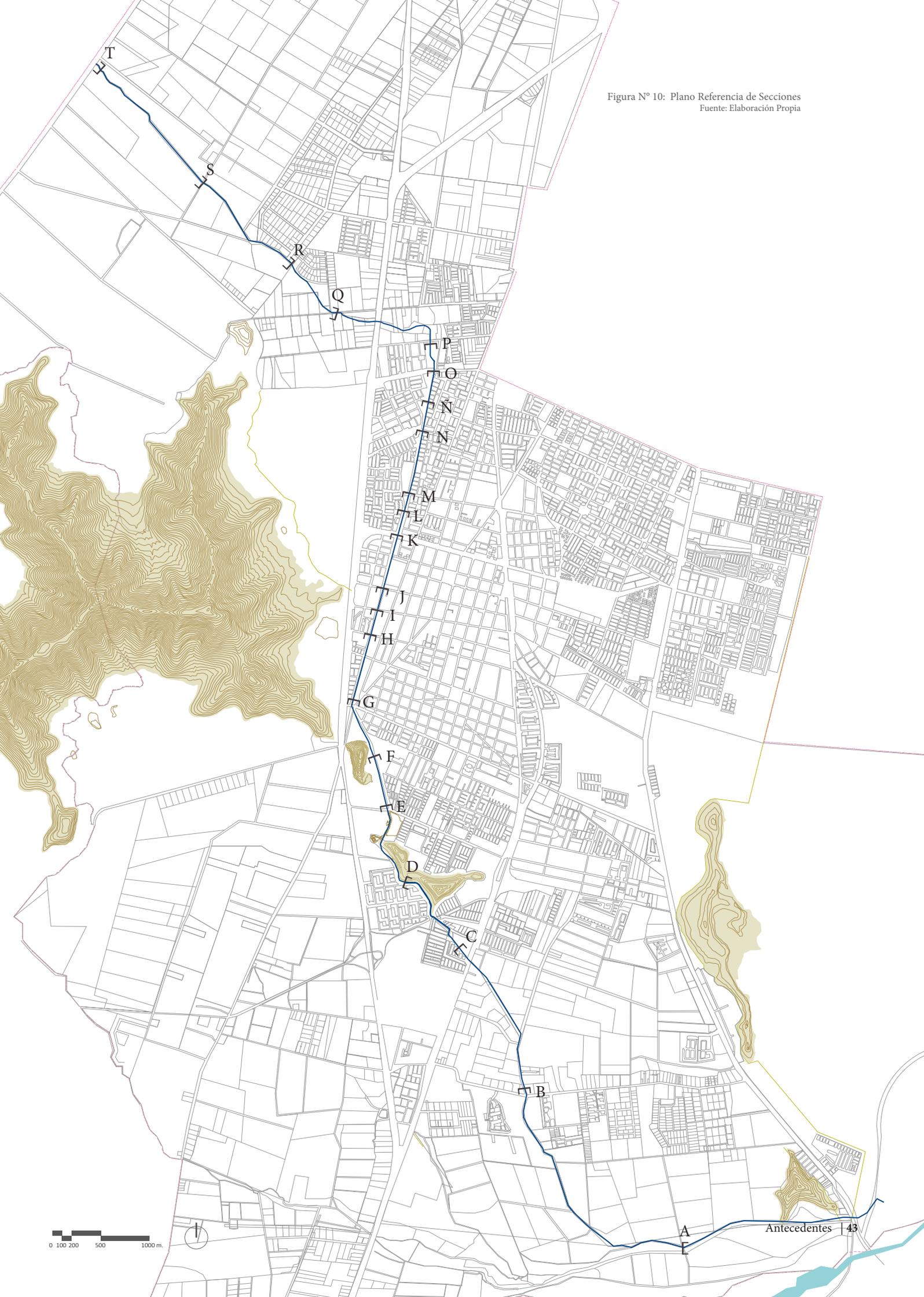
En resumen, por medio de la descripción antes expuesta acerca de las situaciones del contexto inmediato que enfrenta el Canal Lo Espejo a lo largo de todo su trazado, es posible declarar que las problemáticas que se presentan de manera reiterada a lo largo de esta infraestructura tienen que ver, en primer lugar, con apropiaciones ilegales sobre la servidumbre del canal, lo cual deriva en la degradación progresiva de sus bordes, además de las dificultades que se presentarían en caso de desbordes e inundación. En segundo término, la incorporación de cierres perimetrales en gran parte de su extensión, determinaron un acceso restringido a los espacios cercanos al canal, configurándolo como un límite en sus relaciones con los demás componentes del espacio público. Tercero, la falta de programa que active los bordes determinó estos espacios como “tierra de nadie” generando situaciones de microbasurales que aumentan la degradación de los márgenes y además contaminan las aguas del canal. Por último, la percepción ciudadana como un foco insalubre carente de programas atractivos en los bordes, incita las malas prácticas antes nombradas.

A continuación se presentan las secciones de la situación vigente del canal, las cuales grafican de manera más evidente las circunstancias espaciales antes descritas, exhibiendo los distintos ámbitos a los cuales se enfrenta y las alteraciones que experimenta a lo largo de toda su extensión.

Por una parte, este levantamiento permite dar cuenta de los vínculos con el contexto colindante en cuanto a los espacios de carácter público y las propiedades privadas; a la vez que muestra la condición de servidumbre del canal determinando el área disponible para generar la propuesta de Paseo Fluvial.

La figura N°10 determina la ubicación de dichas secciones.

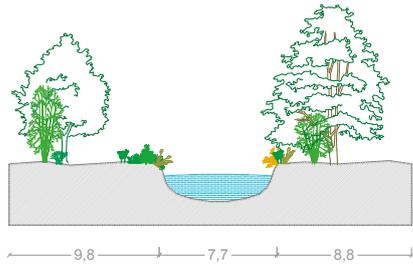
Figura N° 10: Plano Referencia de Secciones  
Fuente: Elaboración Propia



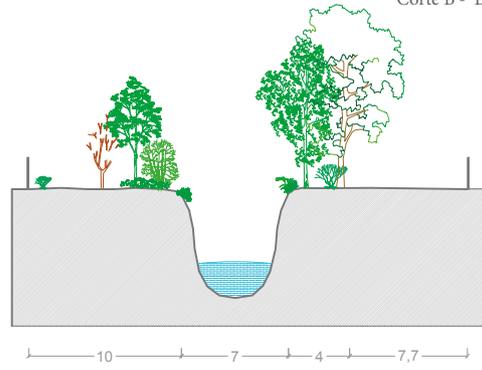
0 100 200 500 1000m.



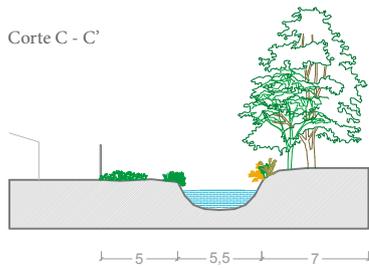
Corte A - A'



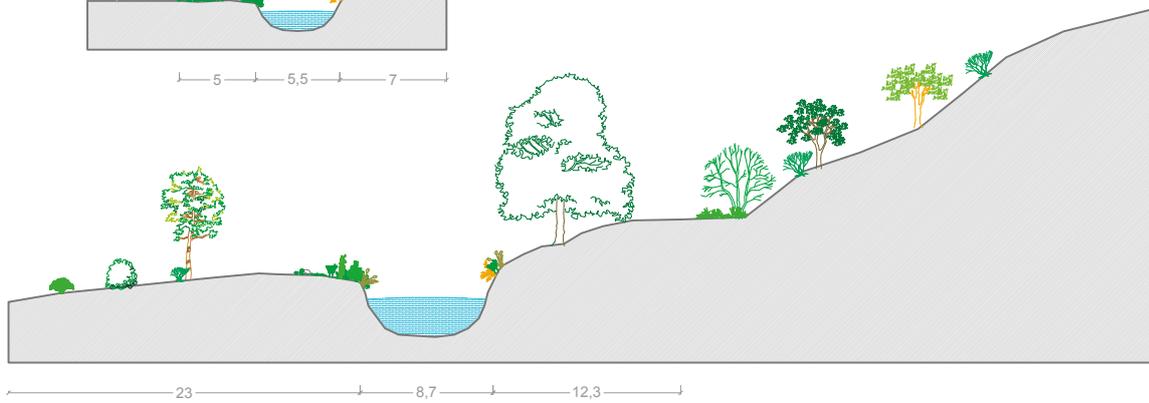
Corte B - B'



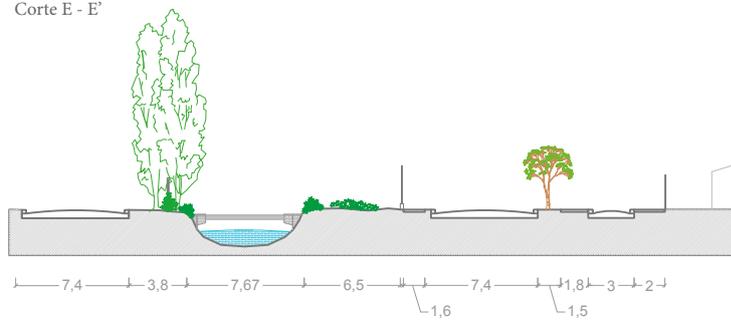
Corte C - C'



Corte D - D'

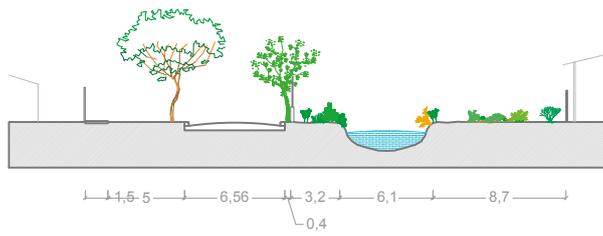


Corte E - E'

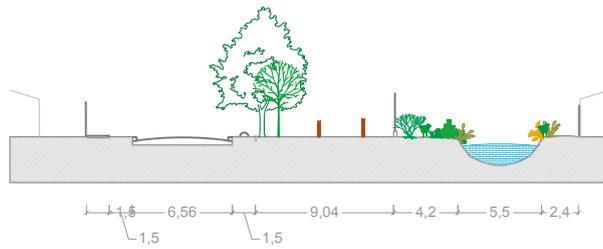


Fuente: Elaboración Propia

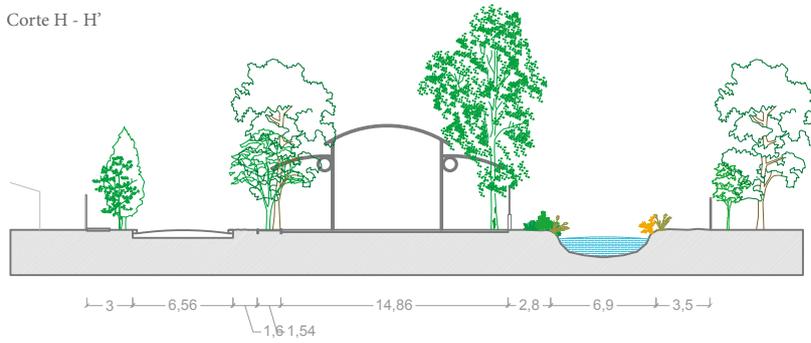
Corte F - F'



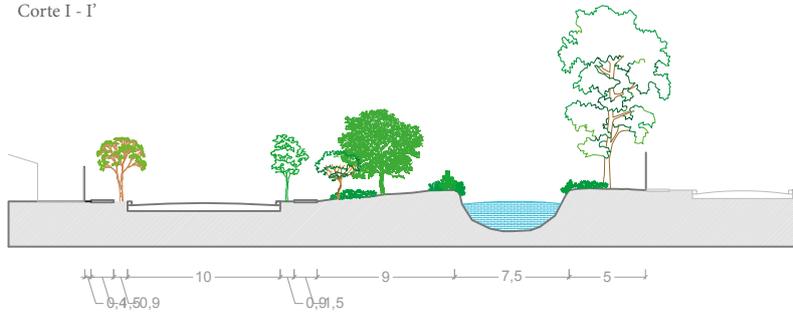
Corte G - G'



Corte H - H'

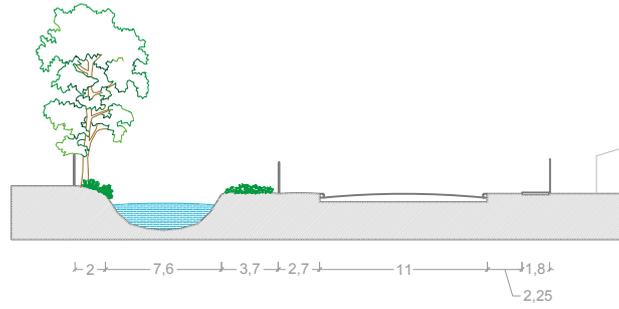


Corte I - I'

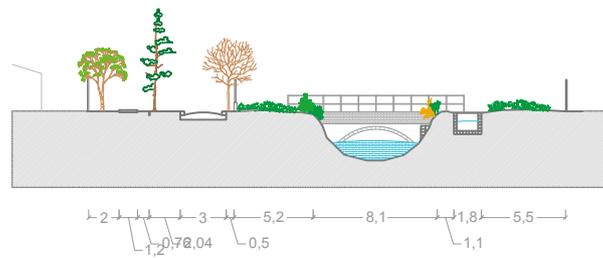


Fuente: Elaboración Propia

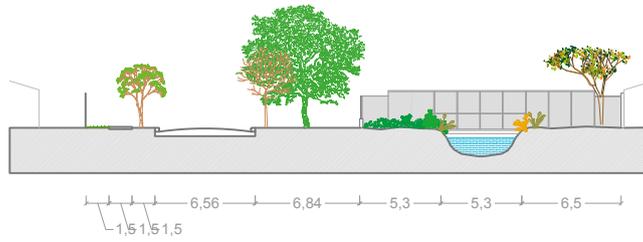
Corte J - J'



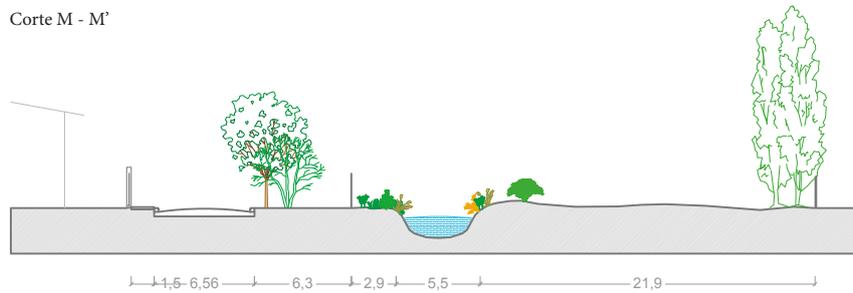
Corte K - K'



Corte L - L'

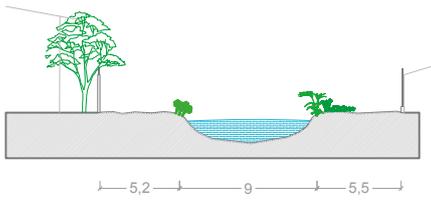


Corte M - M'

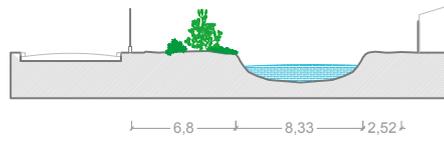


Fuente: Elaboración Propia

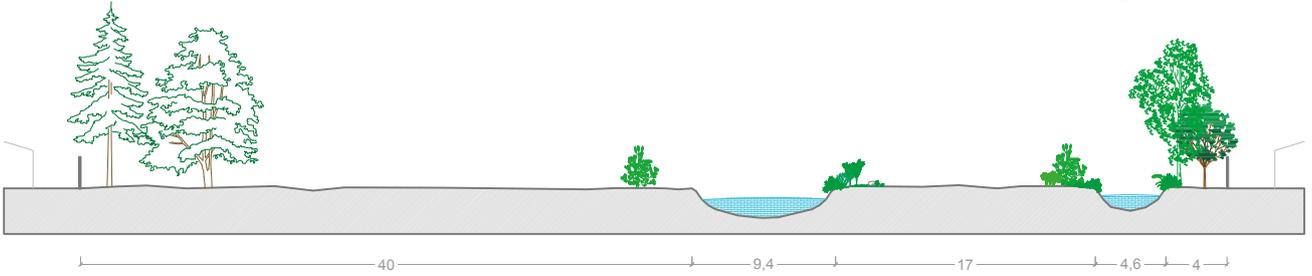
Corte N - N'



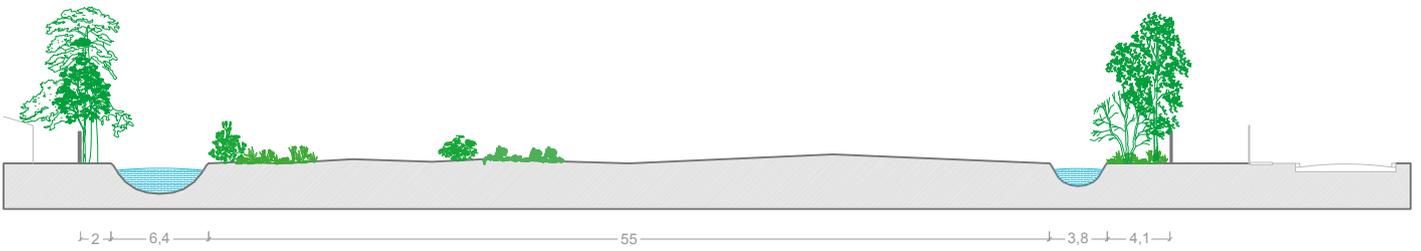
Corte Ñ - Ñ'



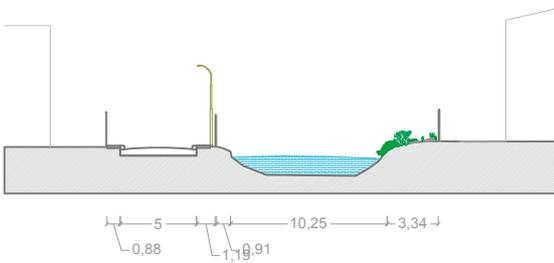
Corte O - O'



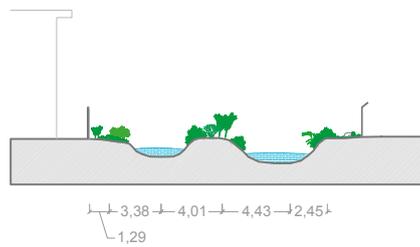
Corte P - P'



Corte Q - Q'



Corte R - R'



Fuente: Elaboración Propia

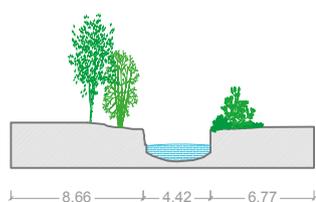
## MARCO NORMATIVO

En el contexto de los establecido por la Dirección General de Aguas (DGA) en el Código de Aguas, el Artículo 36° define el Canal o cauce artificial como el acueducto construido por la mano del hombre. Forman parte de él las obras de captación, conducción, distribución y descarga del agua, tales como bocatomas, canoas, sifones, tuberías, marcos partidores y compuertas. Las obras mencionadas anteriormente y el canal en sí mismo son de dominio privado.

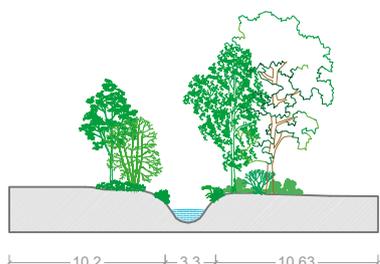
En relación con los actuales instrumentos de planificación y desarrollo urbano, en primer lugar, se consulta lo expuesto por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago, el cual en el capítulo 8.2 sobre las *Áreas de alto riesgo para los asentamientos humanos*, define los territorios en los cuales el emplazamiento de asentamientos humanos se debe restringir en forma parcial o total, en consideración a determinadas características. Para ello se clasifican en dos categorías: 1) De riesgo por Origen Natural y 2) De riesgo por Actividades Peligrosas. Para efectos de este análisis aplica la primera categoría en donde se incluyen los cauces artificiales vinculados a canales de riego.

En ese sentido, en el Artículo 8.2.1.1 sobre el riesgo de Inundación asociados a Cauces Artificiales se establece que estos corresponden a obras de canalización de aguas, en los cuales se deberán consultar fajas de protección a ambos costados del borde del cauce, según lo establezca el organismo competente para cada caso en particular. En los Planes Reguladores Comunales se deberá graficar estos cauces artificiales y sus fajas de restricción y establecer los usos de suelo para estas

Corte S - S'



Corte T - T'



Fuente: Elaboración Propia

últimas. En el caso que esos cauces se entuben, el uso de suelo será el de área verde, siempre que no se incorporen bajo la infraestructura vial.

En virtud de lo expuesto en el Artículo 45 de la Ordenanza Local del Plan Regulador Comunal de San Bernardo sobre las *Áreas de Alto Riesgo por Inundación de Canales*, se estipulan que éstas corresponden a fajas de terreno de protección del cauce de los canales cuyo ancho mínimo, por lado, se determina sobre la base del ancho del cauce a contar del eje, más el 10% del total de cada lado. Sin perjuicio de lo anterior, deberán regirse por las condiciones antes descritas y fijadas por el PRMS. Además, se establece que cualquier medida de conservación, reparación y/o modificación deberá ser aprobada cuando corresponda, por el o los administradores de los cursos de agua de regadío de la comuna. De esta forma, para el Canal Lo Espejo se determina un ancho de cauce promedio entre 7,5 y 12,5 metros y una franja de protección de 7,5 metros desde el borde a cada costado del canal.

El organismo que se encarga de la gestión de los canales de riego en la comuna de San Bernardo corresponde a la Asociación de Canales de Maipo, quien administran los derechos de aprovechamiento de aguas y obras de riego, canales, servidumbres y desarrollo de nuevos proyectos, además de otorgar protección a la infraestructura administrada, asegurando el suministro y su mantención en el tiempo. Sobre el caso de estudio, se distingue a la Asociación Canal Espejo como el organismo encargado de mantener al Canal Lo Espejo y su servidumbre, siendo necesario contar con los debidos

accesos y espacios, para poder realizar las labores de mantención y limpieza.

Con respecto a la servidumbre legal de acueducto de la cual todos los canales de riego disponen, la ley establece ciertas restricciones: Primero, según el artículo 82 del Código de Aguas se señala que la servidumbre correspondiente al canal será equivalente a un espacio tomado desde el borde superior a cada uno de los costados de la canalización, que no será inferior al cincuenta por ciento del ancho del canal, con un mínimo de un metro de anchura en toda su extensión a ambos costados. Por otra parte, según el artículo 83 del mismo código, los titulares de la servidumbre podrán oponerse a toda plantación u obra nueva en la servidumbre del canal, esto quiere decir, que no se podrá construir ni realizar cualquier otra labor distinta a los fines de dicha servidumbre, sin que cuente con la autorización de los propietarios del canal.

En relación con lo último expuesto, parte de la propuesta considera la reinterpretación de estas normas en atención a los múltiples beneficios que podría significar para la población y el medioambiente, la implementación de un proyecto de estas características. Por lo cual, dentro de las premisas de diseño deben incorporarse los elementos e infraestructuras necesarias para mantener en correcto uso las funciones que compromete la faja de servidumbre del canal, y con la cual, la Asociación de Canalistas y propietarios de derecho de uso podrían verse favorecidos.

# *Propuesta*

---

*Capítulo IV*



## DETERMINACIÓN DE TRAMOS HOMOGÉNEOS

Debido a la ya señalada extensión que presenta el Canal Lo Espejo, se vuelve imperativo proponer una metodología de diseño que opere por medio de la definición de tramos homogéneos a lo largo del canal, es decir, tramos que presenten características similares en ambos bordes del cauce en una determinada extensión. De acuerdo con lo anterior, se fijaron dos aspectos para la determinación de cada tramo: primero, que los usos de suelo del contexto inmediato al canal fueran iguales o complementarios a cada margen del canal y en toda la extensión del tramo; y segundo que la sección transversal del canal guardara características relativamente similares en término del ancho del cauce y sus fajas de protección.

Bajo este método resulta más sencillo identificar las problemáticas particulares de cada tramo, al mismo tiempo que se reconocen las oportunidades espaciales que podrían integrarse a la propuesta. En consecuencia, se pudieron determinar ocho tramos homogéneos:

- Tramo 1: Zona de Extensión Urbana Sur
- Tramo 2: Zona Industrial Suroriente
- Tramo 3: Cerro Adasme
- Tramo 4: Cerro Hasbún
- Tramo 5: Centro Histórico
- Tramo 6: Zona Urbana Consolidada
- Tramo 7: Zona Industrial Norponiente
- Tramo 8: Zona de Extensión Urbana Norte

De acuerdo con esta categorización, se estipula el primer alcance que tiene el desarrollo de la propuesta, y que tiene que ver con la selección de cuatro de los ocho tramos para el diseño del Paseo Fluvial Canal Lo Espejo, los cuales corresponden al Tramo 3, 4, 5 y 6. Esta determinación se justifica debido a que el proyecto

aborda problemáticas asociadas al espacio público, por tanto, se distingue que los otros cuatro tramos el canal atraviesa propiedades de régimen privado. Además, en el caso particular de las Zonas de Extensión Urbana se entiende que la zonificación propuesta por el Plan Regulador Metropolitano de Santiago requiere de manera complementaria, el diseño y planificación de la estructura vial que ordena, distribuye y genera los vínculos con las áreas colindantes. Estas temáticas escapan de las conceptualizaciones adoptadas para esta propuesta.

Sin perjuicio de lo anterior, para los cuatro tramos restantes de los cuales no se ocupa la propuesta, se plantea generar una gestión diferenciada del paisaje, lo cual designa áreas de manejo de vegetación, es decir, gestionar la vegetación existente por medio de podas, raleo y limpiezas, con la finalidad de mantener en óptimas condiciones las funciones ecológicas del corredor. Por otra parte, es importante mencionar que las estrategias de diseño que aborda la propuesta responden a acciones globales capaces de ser replicadas en los otros tramos, por lo que se espera que, en función del crecimiento del área urbana, la infraestructura del canal adopte los lineamientos ya propuestos en esta primera etapa.

Por último, el segundo alcance que se establece es el área de acción que aborda el proyecto, que para efectos de esta propuesta corresponde al espacio definido por la faja de protección y servidumbre del canal, espacios verdes colindantes, sitios eriazos y los componentes del espacio público desvinculados del uso vehicular. En palabras simples, el área comprometida desde el límite de la calzada hasta el borde del canal.



**8** Zona de Extensión Urbana Norte

**7** Zona Industrial Norponiente

**6** Zona Urbana Norte

**5** Zona Centro Histórico

**4** Cerro Hasbún

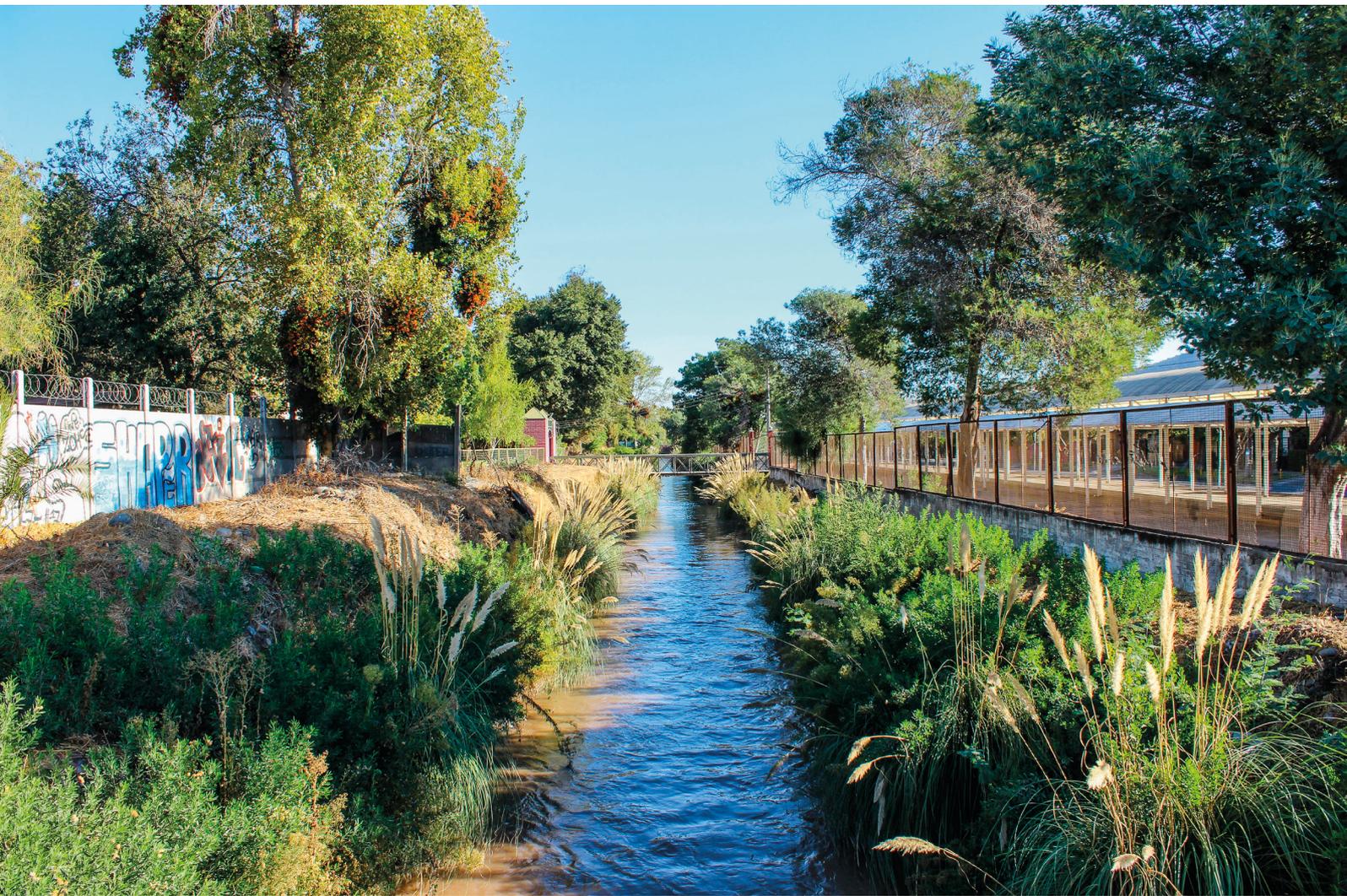
**3** Cerro Adasme

**2** Zona Industrial Suroriente

**1** Zona de Extensión Urbana Sur

Figura N° 11: Plano Tramos Homogéneos  
Fuente: Elaboración Propia





Fuente: Colección Personal (2018)

## PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

## OBJETIVOS

El *Paseo Fluvial Canal Lo Espejo*, plantea interpretar el potencial que tiene el canal de conformar una red de espacios públicos y espacios verdes urbanos a escala comunal, sirviéndose de la condición de continuidad que otorgan los bordes ribereños para vincular y poner en valor los principales hitos geográficos que conforman el Paisaje de San Bernardo. De esta forma, se postula recuperar los bordes del Canal Lo Espejo para instaurarlo como el eje estructural de la comuna, que soporte funciones ecológicas que otorguen una mejor calidad ambiental en las zonas urbanas consolidadas.

Como su nombre lo indica, el proyecto plantea la rehabilitación y acondicionamiento de los bordes del canal para la configuración de un paseo de uso público, una promenade fluvial de 7 kilómetros de extensión para peatones, ciclistas y personas con movilidad reducida, que permita desplazamientos de tipo recreativo, deportivo o de traslado. La resolución de esta vía favorecerá la conectividad e integración de las comunidades locales, contribuyendo a una mayor equidad social al interior de la comuna.

Finalmente, para lograr la animación del espacio público generado por este paseo, se propone la incorporación de áreas programáticas de usos específicos que activen los espacios colindantes al canal. De este modo, se proyectan a lo largo de toda su extensión franjas de equipamiento de permanencia y áreas de juego infantil, plazas conectoras que enlacen ambos bordes del canal, y proyectos detonantes que promuevan actividades de ocio, recreación y esparcimiento, propiciando así una mejor experiencia de recorrido del usuario.

1. Rehabilitar la ecología del canal conformándolo como un corredor verde a escala comunal
2. Configurar un sistema de movilidad sostenible como eje de articulador social
3. Activar y acondicionar los bordes del canal como espacio público recreativo vinculante

## ESTRATEGIAS DE DISEÑO

### REHABILITACIÓN ECOLÓGICA

Se propone rehabilitar la ecología del canal conformándolo como un corredor verde a escala comunal, el cual vincule los hitos geográficos de San Bernardo, al mismo tiempo que relacione los espacios verdes consolidados. De esta manera, se establece una recuperación de borde emulando las características vegetales del borde ribereño del Río Maipo, entendiendo que la infraestructura objeto de estudio es de tipo artificial. Por otro lado, se propone la incorporación de nuevas alineaciones arbóreas que demarquen la longitudinalidad del Paseo Fluvial, a la vez que aumenten la prestación de servicios ecosistémicos. Finalmente se incluye una estrategia de manejo del agua por medio de superficies permeables que permitan la captación, infiltración, retención y reutilización de aguas lluvias, disminuyendo las inundaciones urbanas del sector.

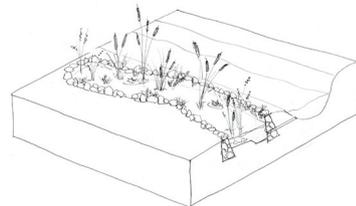
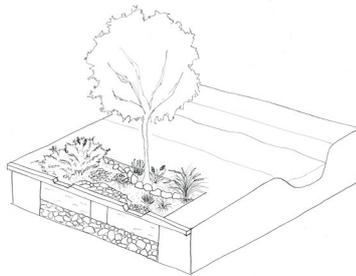
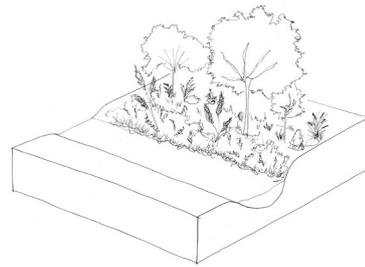
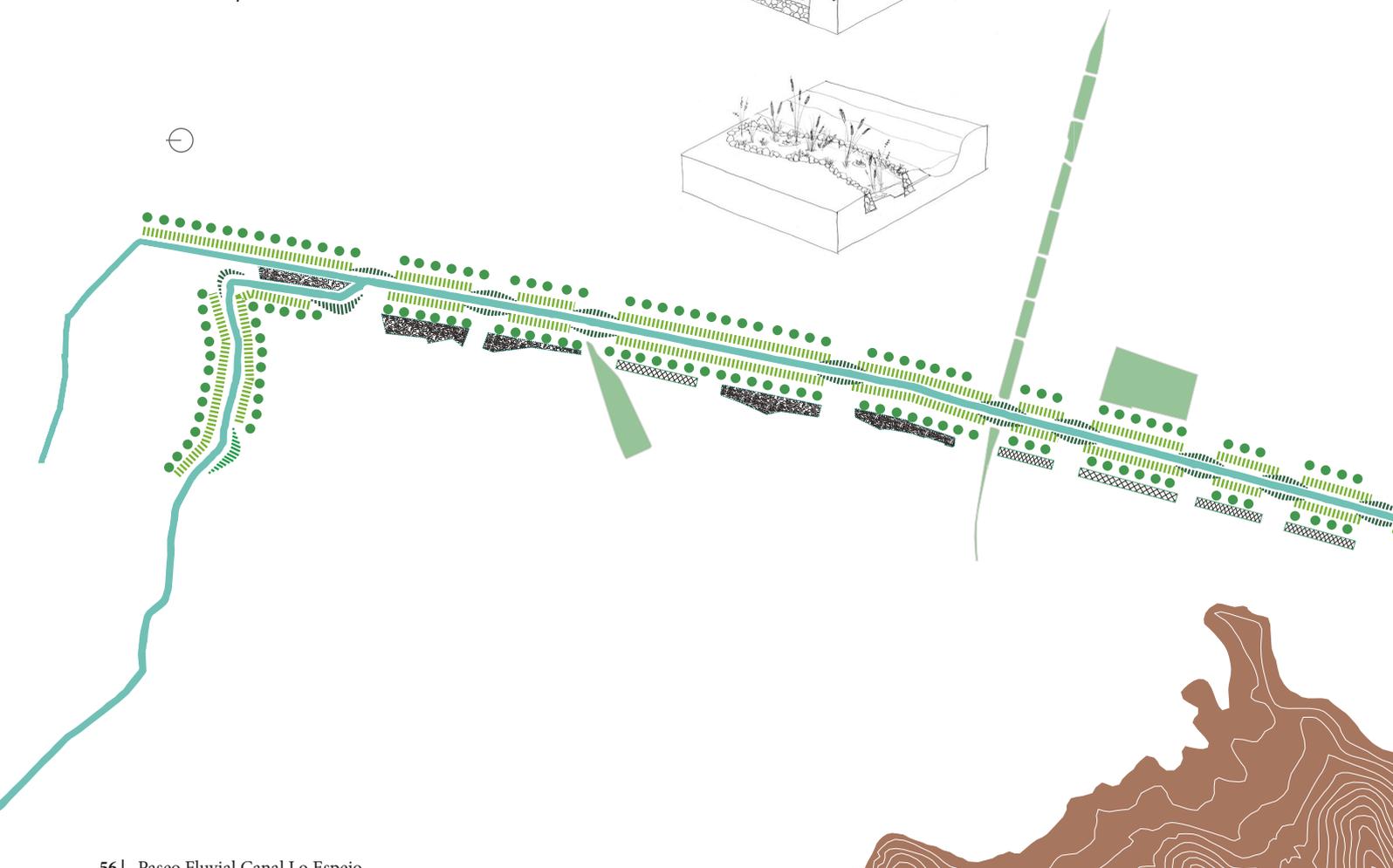


Figura N° 12: Esquema restauración vegetación de borde, faja de infiltración, y faja de retención, en orden descendente  
Fuente: Elaboración Propia



<i>Objetivo</i>	<i>Estrategias</i>	<i>Acciones</i>
Rehabilitar la ecología del canal como corredor paisajístico a escala comunal	Restaurar la vegetación riparia en los bordes del canal imitando las propiedades ribereñas del río Maipo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir áreas de restauración de vegetación intensiva, determinadas por sectores donde el canal ser curva (meandros artificiales) y áreas de mayor visibilidad del borde en cruces existentes.</li> <li>2. Definir áreas de restauración de vegetación sucesiva, donde se propone acondicionar el terreno de borde con técnicas de hidrosiembra que permitan el crecimiento sucesional de la acción anterior.</li> </ol>
	Definir áreas de manejo de agua, mediante sistemas de infiltración y retención en bordes del paseo fluvial y áreas verdes incorporadas, respectivamente.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Configurar franjas de vegetación herbácea y arbustiva que por medio de badenes permita el ingreso de agua lluvia desde la calzada, para su posterior infiltración.</li> <li>2. Configurar áreas verdes de estancamiento pluvial que por medio de cuencas permitan la retención y posterior infiltración de aguas lluvias en caso de inundaciones urbanas.</li> </ol>
	Incorporar alineaciones de arbolado al costado de la senda peatonal proyectada y masas arbóreas en los en los espacios de permanencia.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disponer línea de arbolado de copa alargada y bajo mantenimiento hídrico, con un distanciamiento de 7 mts. mínimo entre especies, incorporando la vegetación existente.</li> <li>2. Disponer de arbolado nativo de baja mantención hídrica en áreas de verdes de permanencia y esparcimiento.</li> </ol>

Tabla N° 5 :Cuadro síntesis objetivos | estrategias | acciones Rehabilitación Ecológica  
Fuente: Elaboración Propia

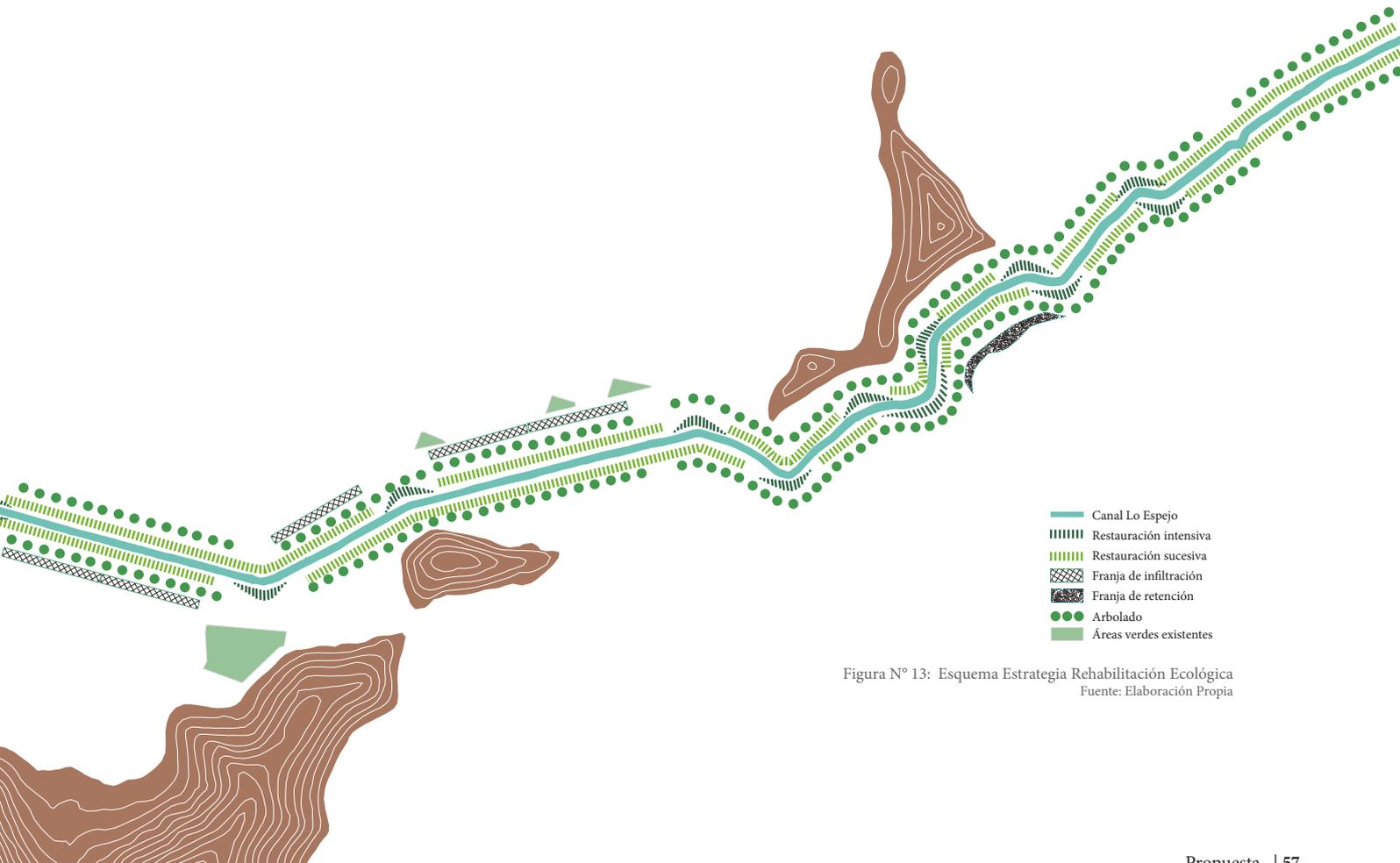


Figura N° 13: Esquema Estrategia Rehabilitación Ecológica  
Fuente: Elaboración Propia

## CONFIGURACIÓN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

Se propone configurar un sistema de movilidad sostenible como eje de articulador social, por medio de la incorporación de una senda urbana compartida para desplazamientos de tipo ligero, asociados a usuarios peatonales, ciclistas y personas con movilidad reducida. Bajo esta línea se identifican, además, las diferentes tipologías de intersección que se podrían generar a lo largo del canal ya sean a través de pasarelas peatonales y cruces a nivel que propicien mejores condiciones para el desplazamiento. Por último, dentro de esta estrategia se integran las infraestructuras complementarias que necesitan ser gestionadas para el correcto uso de la faja de servidumbre del canal, asociadas a rampas de acceso para la mantención y limpieza de éste.

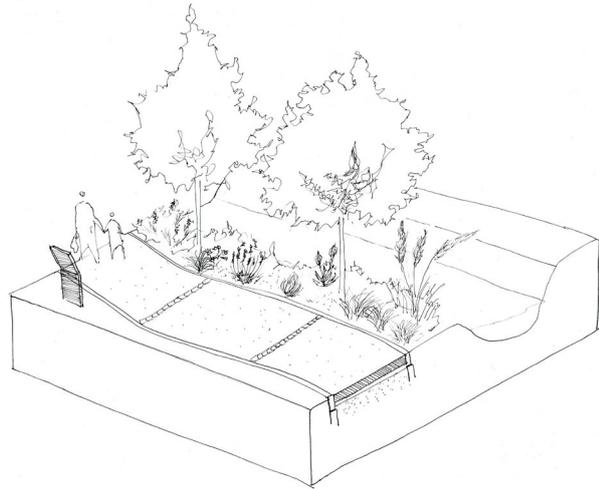
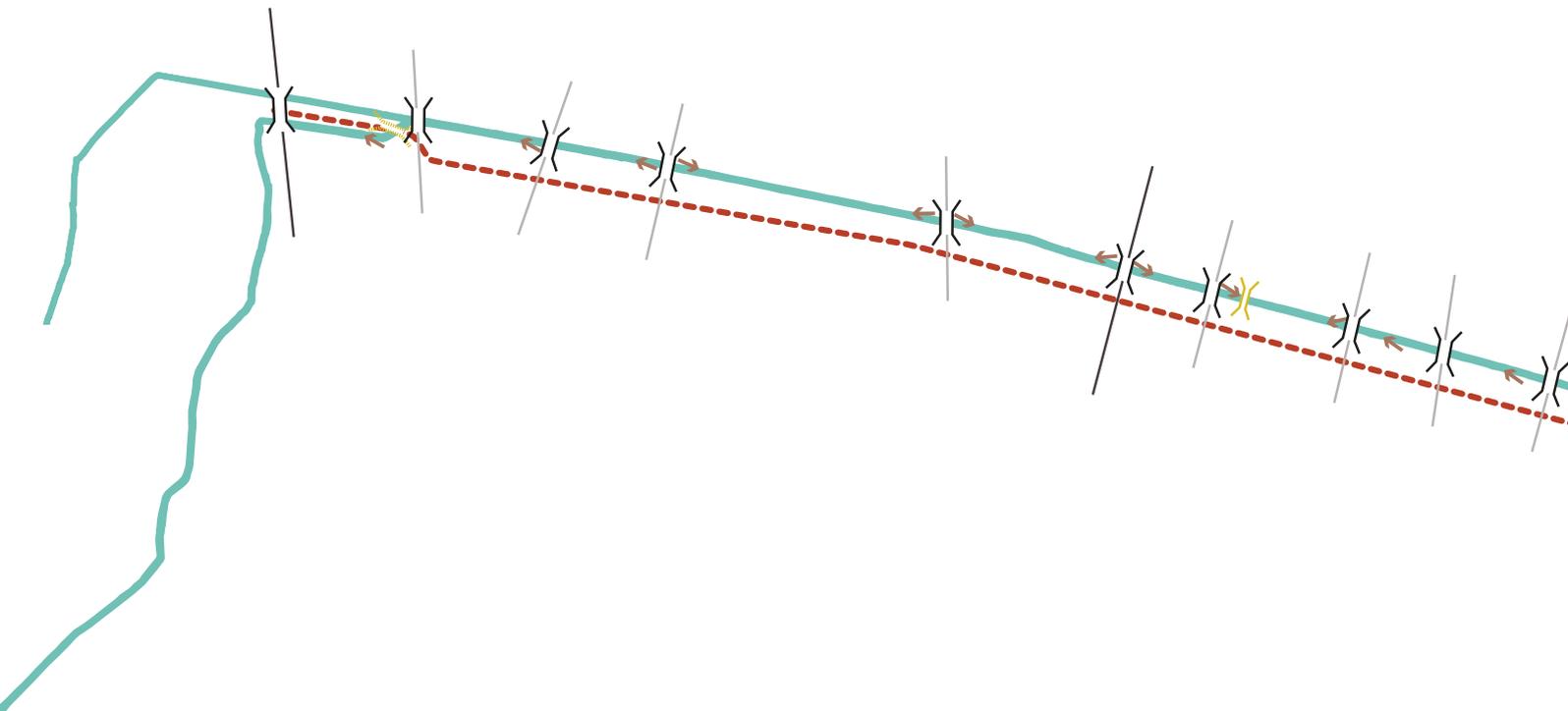


Figura N° 14: Esquema senda urbana  
Fuente: Elaboración Propia



<i>Objetivo</i>	<i>Estrategias</i>	<i>Acciones</i>
Configurar un sistema de movilidad sostenible como eje de articulador social	Configurar un paseo público paralelo al canal de carácter compartido para usuarios peatonales, ciclistas y personas con movilidad reducida.	1. Definir el trazado de la senda urbana compartida estableciendo un ancho mínimo de 2,4 mts., y un distanciamiento mínimo de 2 mts. desde el borde del canal. 2. Proyectar un trazado sinuoso con cambios de pavimentos a modo de templado de tráfico a lo largo de la senda, que permita asegurar una velocidad reducida de los ciclistas.
	Identificar cruces transversales y longitudinales al sentido del canal para otorgar continuidad a los desplazamientos del transeúnte.	1. Disponer de pasarelas peatonales que crucen el canal en el sentido transversal cuando se requiera. 2. Delimitar mediante un trabajo de suelo y pavimentos los cruces a nivel en las vías vehiculares que atraviesa la senda urbana.
	Identificar en la faja de servidumbre accesos al canal para implementar infraestructura de uso complementario.	1. Determinar rampas de acceso al canal para su limpieza y mantención. 2. Definir áreas de acopio del material extraído durante las fases de limpieza del canal, estableciendo al menos una de ellas en cada cuadra.

Tabla N° 6 :Cuadro síntesis objetivos | estrategias | acciones Configuración Movilidad Sostenible  
Fuente: Elaboración Propia

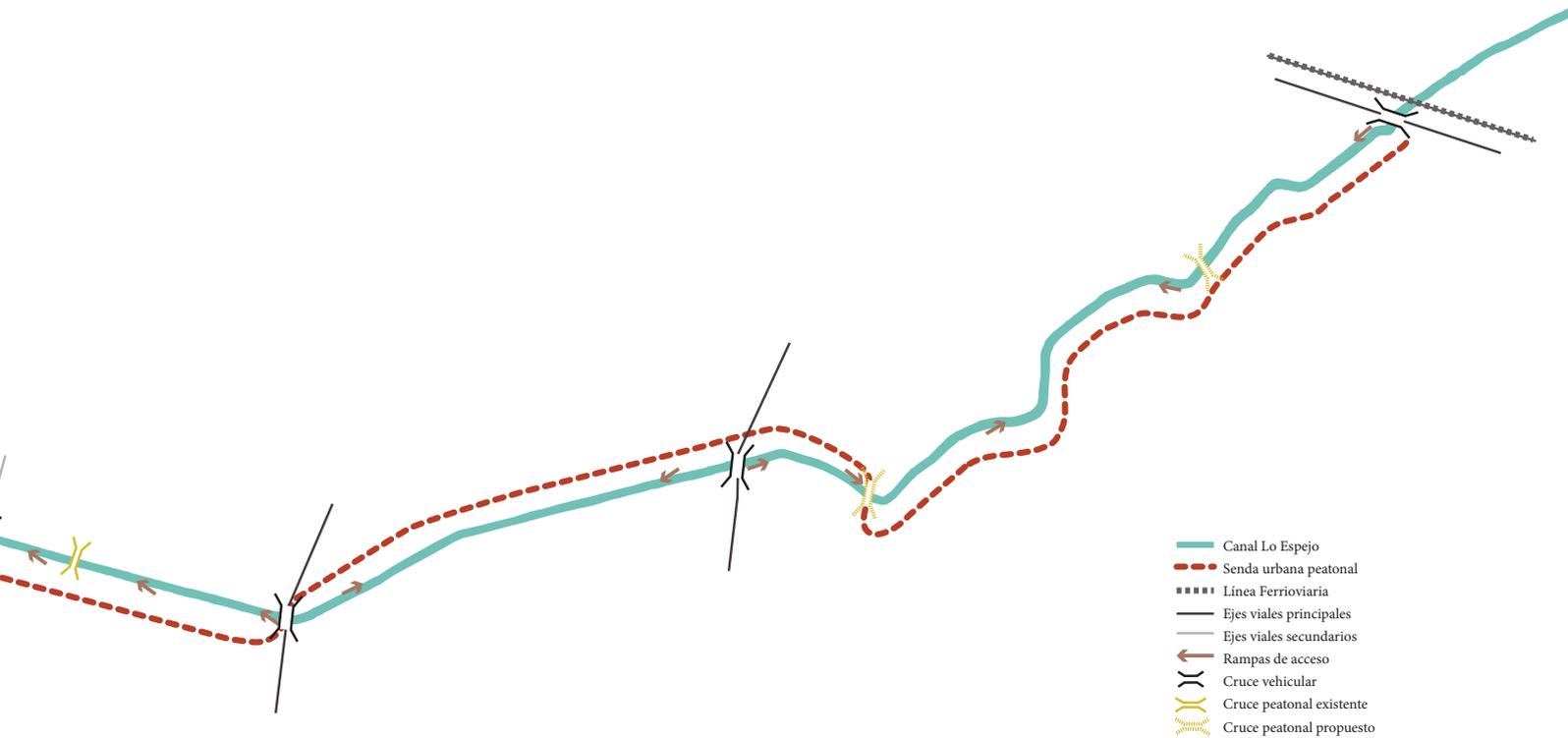


Figura N° 15: Esquema estrategia Configuración Movilidad Sostenible  
Fuente: Elaboración Propia

## ACTIVACIÓN DEL BORDE

Se propone activar y acondicionar los bordes del canal como espacio público recreativo vinculante, a través de la configuración de franjas programáticas asociadas a la senda urbana y la incorporación de terrenos colindantes al canal que permitan aumentar la superficie en término de áreas verdes y su propuesta programática de uso. Por otra parte, se plantea la constitución de un paisaje nocturno que, por medio de la implementación de nueva luminaria peatonal, permita reivindicar los usos que se puedan generar entorno al paseo público en este tramo horario.

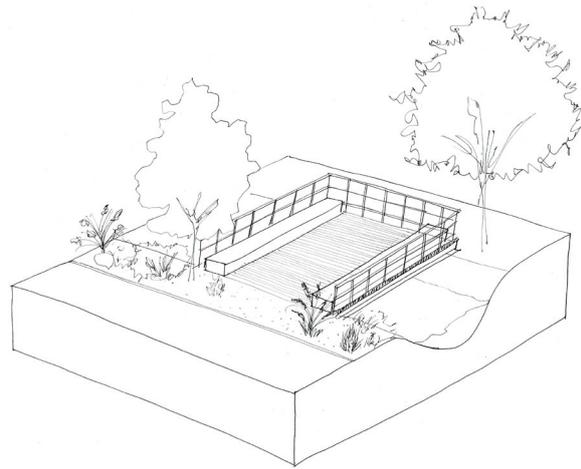
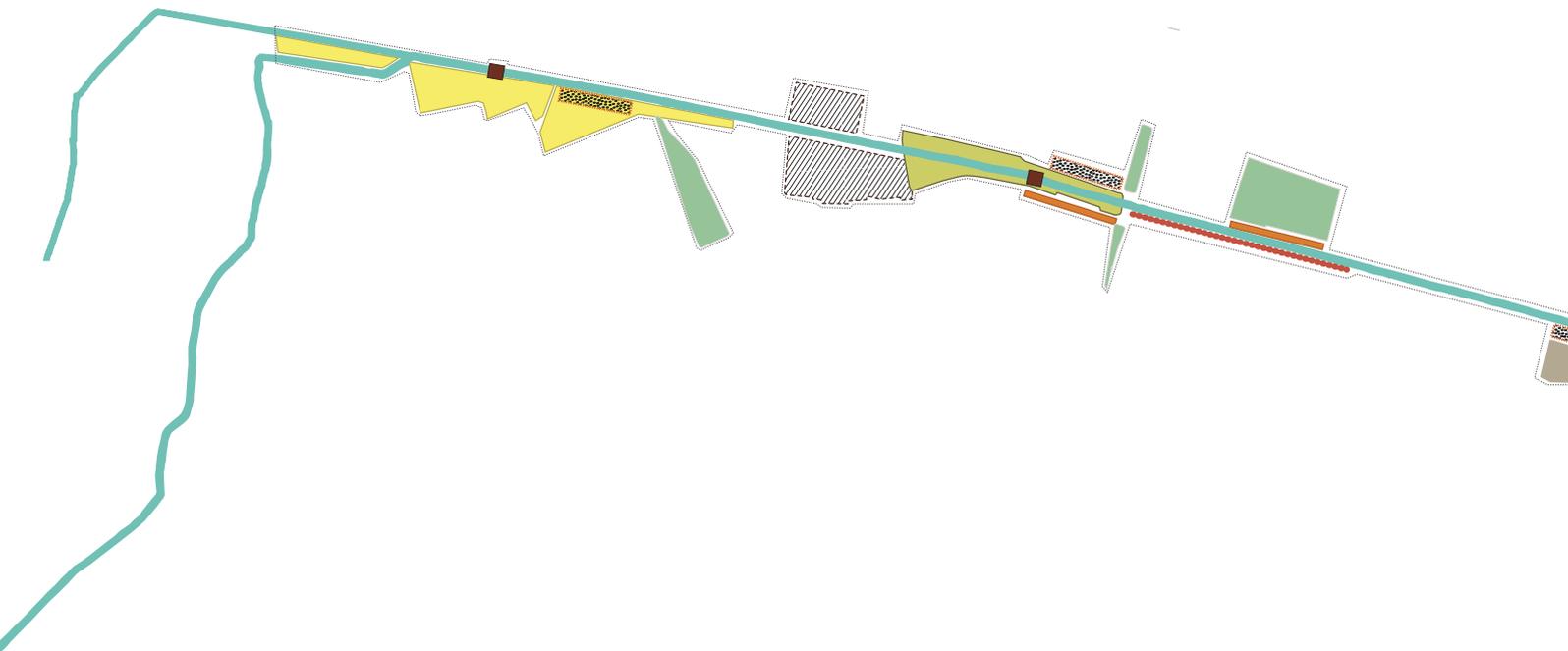


Figura N° 16: Esquema plataforma sobre canal  
Figura N° 17: Fuente: Elaboración Propia



<i>Objetivo</i>	<i>Estrategias</i>	<i>Acciones</i>
Activar y acondicionar los bordes del canal como espacio público recreativo vinculante	Configurar mediante trabajo de pavimentos franjas con equipamiento de permanencia y esparcimiento, reconociendo las situaciones existentes en el borde.	1. Proyectar franjas de pavimento permeable con equipamiento de permanencia y esparcimiento, con un distanciamiento promedio de 250 mt a lo largo del paseo. 2. Proyectar plazas aterrazadas sobre el canal para equipamiento de permanencia, cuando el ancho de la faja de servidumbre no permita la situación anterior.
	Incorporar sitios eriazos colindantes al canal mediante el diseño y activación programática.	1. Acotar el rol programático de cada sitio eriazo a través del diseño y la disposición de equipamiento infantil, deportivo, cultural, ornamental, etc., según corresponda. 2. Proyectar una continuidad visual desde la senda peatonal hacia estas áreas incorporadas, por medio del trabajo de pavimentos.
	Constituir un paisaje nocturno por medio de un sistema de luminaria pública obedeciendo continuidades, pausas e hitos.	1. Configurar alineaciones de iluminación en altura para los desplazamientos peatonales en la senda urbana, con un distanciamiento de 20 mts. entre ellos 2. Disponer de iluminación superficial para delimitar visualmente cambios de uso en las franjas programáticas.

Tabla N° 7 :Cuadro síntesis objetivos | estrategias | acciones Activación de Borde  
Fuente: Elaboración Propia

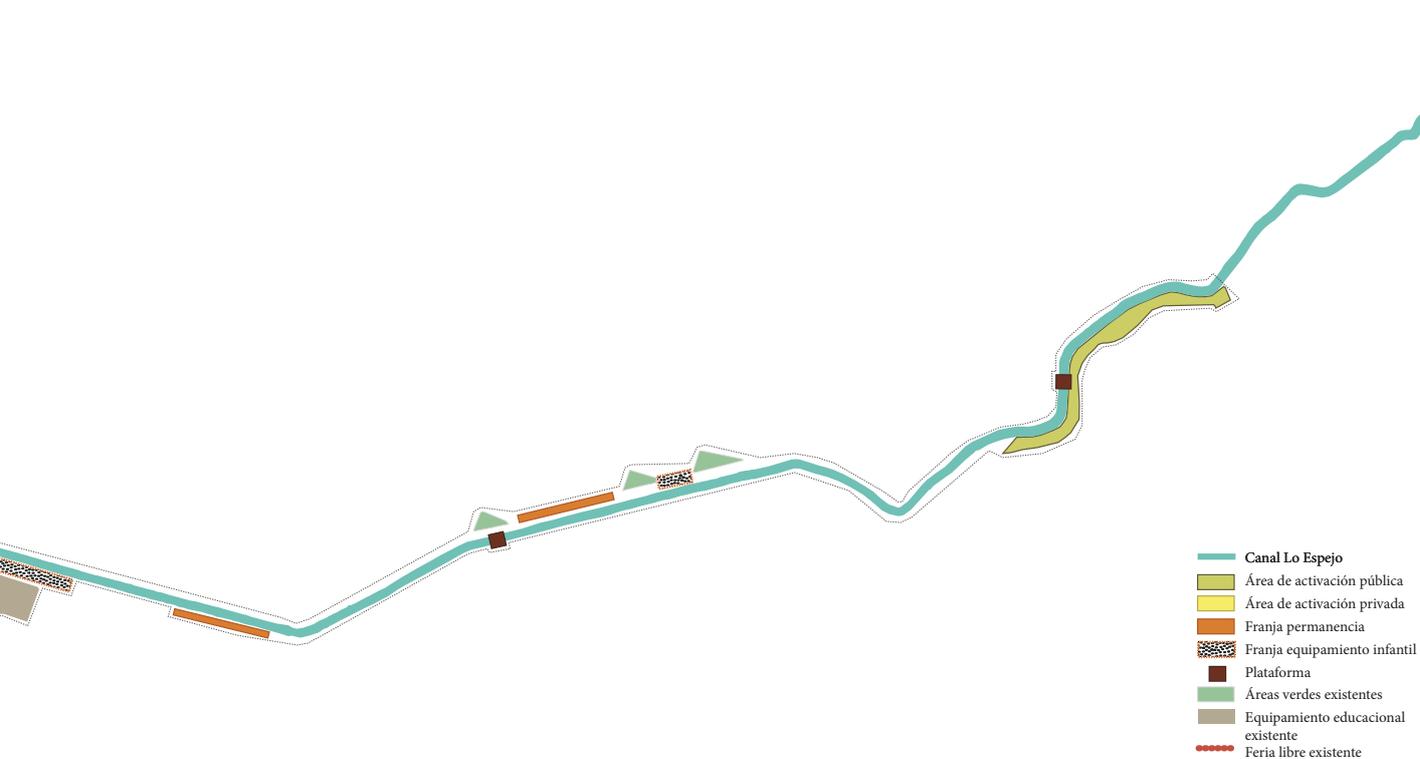


Figura N° 18: Esquema estrategia Activación de Borde  
Figura N° 19: Fuente: Elaboración Propia

## SELECCIÓN DE SUBESPACIOS

Luego de comprender las estrategias generales que se determinaron para los cuatro tramos en los cuales se emplaza la propuesta de Paseo Fluvial, y tal como se estableció en la metodología adoptada para abordar el proyecto, se procede a la selección de dos subespacios que permitan una visualización más acabada del diseño arquitectónico en la propuesta de espacio público.

La forma de selección se determinó por medio de la superposición de los tres planos esquemáticos que graficaban las estrategias para así poder distinguir las áreas que agrupaban mayor cantidad de componentes en base a esos tres lineamientos. (Ver Fig N° 20).

De este modo, se seleccionó el espacio de borde del canal que intersecta con Av. Colon en el primer tramo y que para efectos de esta propuesta se nombrará Plaza Central, debido a la av. en que se ubica. Esta área tiene la particularidad que mantiene una situación de borde bastante excepcional en relación a las otras secciones

de los demás tramos, ya que la faja de servidumbre se ha conservado de manera íntegra, convirtiendolo en un espacio potencial para redefinir nuevos usos programáticos en su borde que logren articularse con el actual Parque Colón.

El otro espacio seleccionado corresponde al tramo del Cerro Adasme el cual se presentan como la zona de mayor atractivo paisajístico capaz de propiciar en su borde nuevos usos de tipo recreativo, que permitan a los habitantes de San Bernardo estar en mayor contacto con sus espacios naturales.

Cabe destacar, que ambos espacios figuran como áreas verdes de mantención municipal por tanto la implementación y gestión se vuelve más sencilla, a diferencia de un sitio eriazos de propiedad privada.

A continuación se realiza un acercamiento a la atmósfera espacial que se plantea para estos espacios y su distribución programática en la sección transversal.

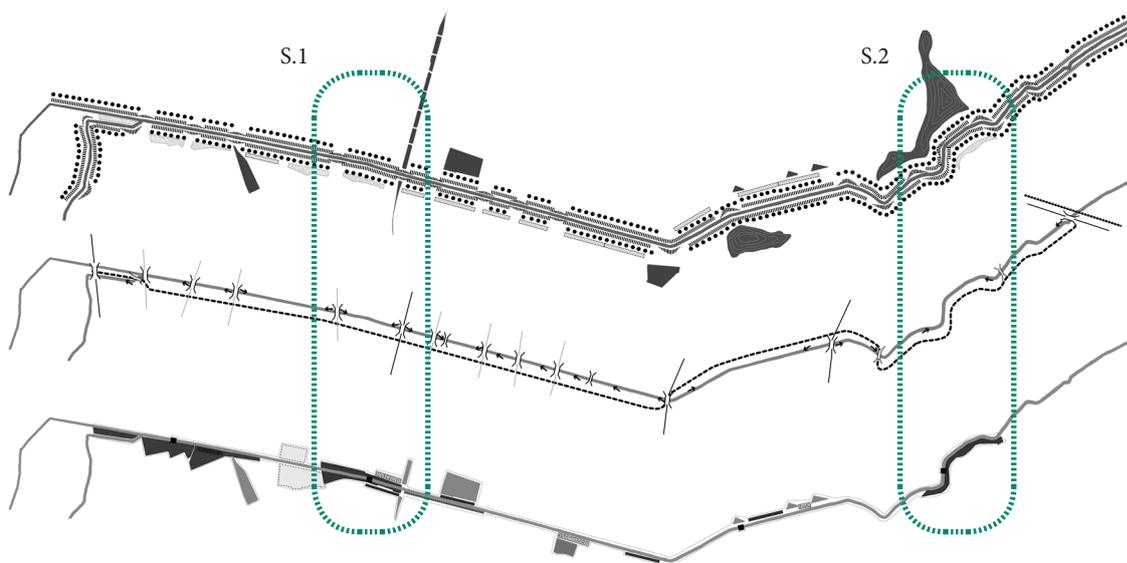


Figura N° 20: Esquema elección de Subespacios  
Fuente: Elaboración Propia

## SUBESPACIO N°1

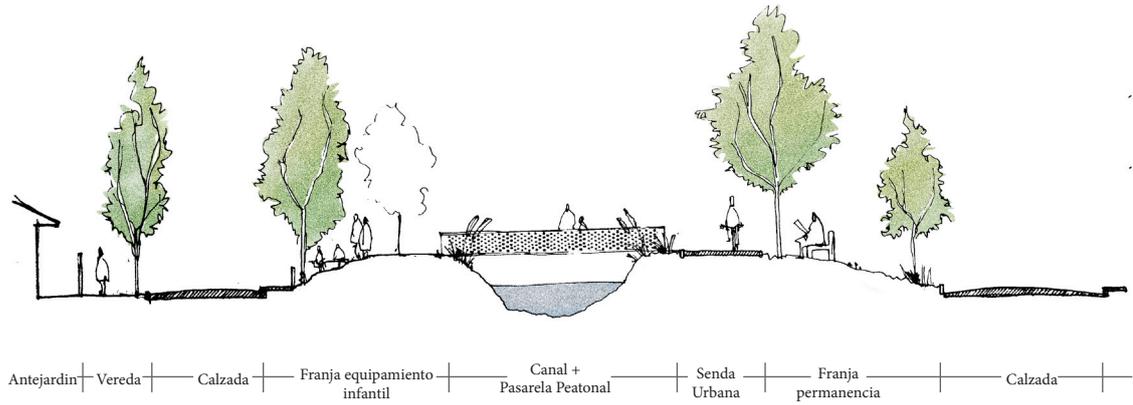


Figura N° 21: Corte esquemático Subespacio n°1  
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 22: Imagen objetivo Subespacio n°1  
Fuente: Elaboración Propia



## SUBESPACIO N°2

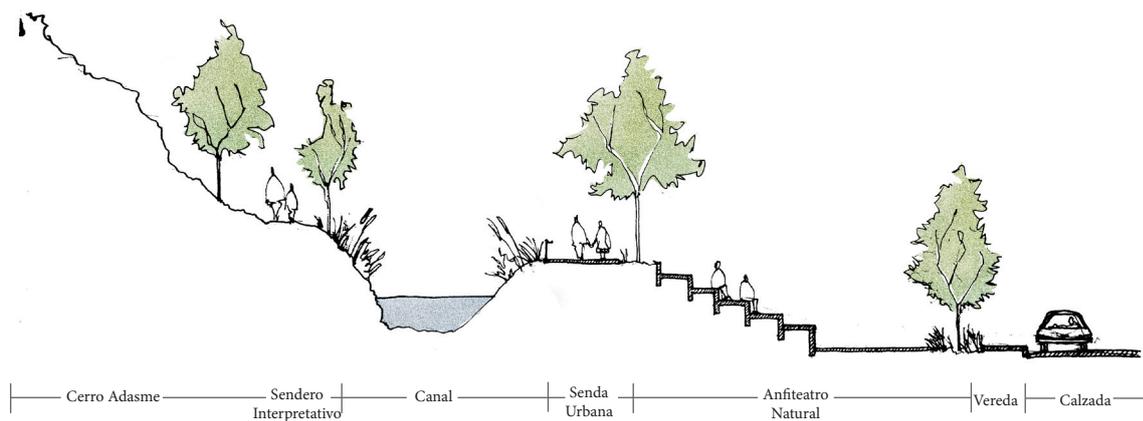


Figura N° 23: Corte esquemático Subespacio n°2  
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 24: Imagen objetivo Subespacio n°2  
Fuente: Elaboración Propia



## SITUACIÓN PERFIL TIPO Tramo Cerro Hasbun

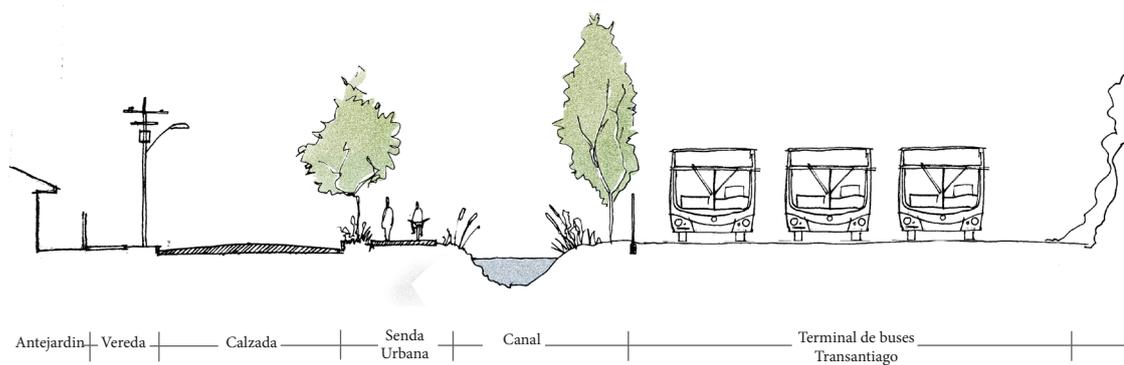


Figura N° 25: Corte esquemático perfil tipo Cerro Hasbún  
Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 26: Imagen objetivo tramo Cerro Hasbún  
Fuente: Elaboración Propia



# *Plan de Gestión*

---

*Capítulo V*



## CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

## EJECUCIÓN

Superficie total: 18 ha  
Población beneficiaria directa: 10.500 hab  
Población beneficiaria indirecta: 300.000 hab  
Costo total: 7.650 millones  
Costo por ha: 425 millones, según estimaciones realizadas en base a proyectos de ejecución Minvu, de espacio público entre 2016 - 2018.

El proyecto de espacio público *Paseo Fluvial Canal Lo Espejo* además de ser el resultado de procesos formales y determinaciones de diseño, requiere de una planificación adecuada que permita su correcta ejecución y mantención en el tiempo. Debido a sus dimensiones, resulta necesario que el proyecto se materialice de manera gradual, por lo cual se contempla una construcción por tramos, teniendo en consideración la morfología lineal que éste presenta. Estos tramos se delimitan principalmente por elementos del entorno urbano que marcan pausas e hitos durante el recorrido, ya sea de orden natural como los Cerros Isla, o del medio construido vinculados a ejes viales y espacios verdes proyectados. De esta forma, la propuesta contempla cuatro tramos de entre 1,5 y 2 km de extensión cada uno (Ver Fig n°x).

Para determinar el tiempo de obra, se elabora un modelo de ejecución a partir de cinco fases de desarrollo: 1) Acondicionamiento del territorio urbano, 2) Obras de pavimentación, 3) Programas de espacio público, 4) Vegetación y drenaje urbano, y 5) Equipamiento urbano. En conjunto todas estas fases suponen un tiempo estimativo de construcción de dos años por tramo. Bajo esa premisa, y estableciendo como fecha de inicio de ejecución el año 2019, se estima la inauguración de la totalidad del proyecto concluido para fines del año 2026.

En relación con el orden de ejecución de los tramos, se identifican en primera instancia los espacios que se encuentren cercanos a infraestructuras ya establecidas. De esta forma, el primer espacio en construcción es la Plaza Central, la cual colinda con el Parque Colon. Luego el segundo espacio proyectado para la edificación pertenece a la propuesta de borde del Cerro Adamsme. Finalmente, la tercera infraestructura que permite habilitar el paseo fluvial corresponde a la senda peatonal compartida. De ese modo, las partidas de construcción se van concluyendo de manera consecutiva y de norte a sur en orden tramo A, tramo B, tramo C y finalmente tramo D. (Ver Fig. N°x)

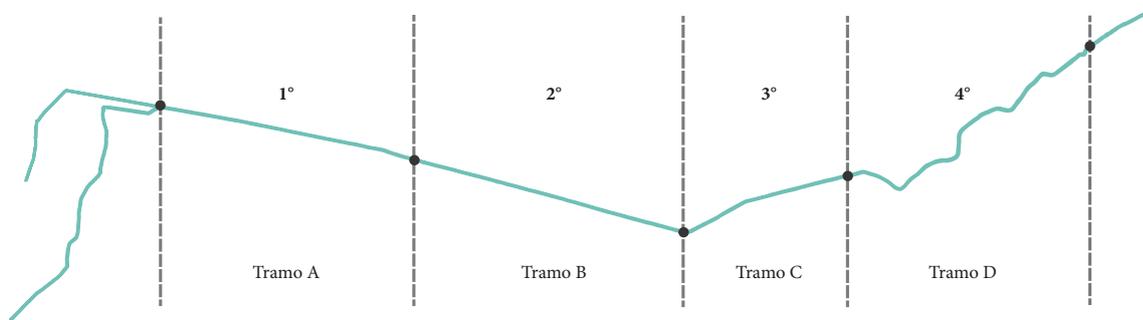


Figura N° 27: Esquema identificación de tramos y orden de ejecución  
Fuente: Elaboración Propia

	Tramo A		Tramo B				Tramo C				Tramo D					
	2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025		2026	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
<b>FASE 1: Acondicionamiento del territorio urbano</b>																
1.1 Expropiación y remoción de deslides dentro de la servidumbre del canal	■				■											
1.2 Recuperación de áreas de servidumbre del canal ocupadas por infraestructuras	■				■				■							
1.3 Escarpe, trazado y nivelación		■				■			■				■			
<b>FASE 2: Obras de pavimentación</b>																
2.1 Diseño y construcción de senda peatonal		■	■			■	■		■	■			■	■		
2.2 Diseño y construcción de cruces peatonales		■	■			■	■		■	■			■	■		
2.3 Diseño y construcción de cruces a nivel		■				■			■							
<b>FASE 3: Obras de Espacio Público</b>																
3.1 Diseño y construcción de franja programáticas		■	■			■	■		■	■			■	■		
3.2 Diseño y construcción de plataformas sobre canal		■				■			■				■			
3.3 Mejoramiento y construcción de áreas verdes incorporadas			■													
<b>FASE 4: Equipamiento Urbano</b>																
4.1 Diseño y construcción de mobiliario público			■				■					■				■
4.2 Diseño y construcción de luminaria pública			■				■					■				■
4.3 Diseño y construcción de mobiliario de seguridad vial y señalética			■				■					■				■
<b>FASE 5: Vegetación y drenaje urbano</b>																
5.1 Plantación de vegetación riparia en áreas destinadas a vegetación intensiva	■				■				■				■			
5.2 Hidrosiembra en el borde destinado a vegetación sucesional	■				■				■				■			
5.3 Diseño y construcción de fajas de infiltración			■			■			■						■	
5.2 Diseño y construcción de cuencas de estancamiento pluvial en áreas verdes incorporadas		■													■	
5.3 Instalación de tanques de captación y reutilización de agua en áreas verdes		■					■				■				■	
5.4 Plantación de alineaciones de arbolado y masas arbóreas			■										■			

Figura N° 28: Cuadro de síntesis Fases de proyecto - Tiempo de ejecución  
Fuente: Elaboración Propia

## MANTENCIÓN

En el contexto de la mantención de las obras de arquitectura y áreas de uso involucradas en el proyecto (limpieza, reposición de materiales, estructuras y mobiliario) se identifica al Municipio de San Bernardo como el principal actor implicado. La unidad municipal encargada de esta labor corresponde al Departamento de Aseo y Ornato, el cual se responsabiliza de la mantención y aseo general de las vías públicas, parques, plazas, jardines y en general, de los bienes nacionales de uso público existentes en la comuna.

Acerca del cuidado y mantención las obras de paisajismo incluidas en la propuesta, referidas a la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, se reconocen cuatro empresas concesionadas, que en la actualidad prestan el “Servicio de mantención y reposición de áreas verdes en la comuna de San Bernardo”; éstas son: Sebastián Núñez Pacheco, Fernando Bastarrica Silva, Sociedad Rafael de Pablo y Cía. Ltda. y Paisajismo, Arquitectura y Construcciones Paisarq Ltda. La labor de estas empresas aplica por sectores dentro de la comuna, de acuerdo con la subdivisión dictada por el municipio el proyecto se localiza a lo largo de tres sectores: norponiente, centro y surponiente.

Otro aspecto a considerar conjunto a la mantención del proyecto es la activación de los espacios vinculados al Paseo Fluvial por medio de promoción de actividades y programas de uso. Esto se refiere a eventos y/o efemérides programadas en el calendario a lo largo del año, por ejemplo: conciertos, festivales, obras de teatro al aire libre, ferias libres, fondas municipales, exposiciones, presentaciones, corridas, etc.

La gestión y difusión de estas actividades se lleva a cabo por tres vías: la primera corresponde a la labor ejercida por la Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO) municipal de San Bernardo, que por medio del Departamento de Deportes y Recreación, y el Departamento de Cultura y Turismo, se encargan del

desarrollo de organizaciones deportivas comunales y programas destinados al desarrollo cultural y patrimonial, respectivamente. La segunda vía son los Fondos Concursables a los cuales la comunidad puede postular en distintas áreas de desarrollo para financiar propuestas específicas. Finalmente, desde el ámbito privado existen iniciativas como la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) que son compromisos que adquieren las empresas para mejorar la calidad de vida de las comunidades y el medio ambiente.

De esta manera, es posible gestionar actividades que permitan una apropiación integral del espacio público por parte de los habitantes de la comuna de San Bernardo, otorgando intensidad de uso a los espacios proyectados en el Paseo Fluvial, convirtiéndola en una infraestructura multifuncional que logre sustentarse a lo largo del tiempo.

## ACTORES INVOLUCRADOS

La gestión del proyecto está basada en la articulación de cuatro agrupaciones de diferente índole que, por medio de convergencias y esfuerzos conjuntos, permiten llevar a cabo la Ejecución y el Mantenimiento del proyecto en el tiempo.

En la primera agrupación, relativa al sector público, figuran el Gobierno Regional (GORE), el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), entidades que en su conjunto representan al gobierno central. Desde el mismo ámbito, el segundo actor involucrado lo constituye la Municipalidad de San Bernardo, gestión administrativa del territorio donde se emplaza el proyecto. Seguidamente, desde el sector privado, la tercera agrupación de actores la integran la Asociación de Canalistas del Maipo, a cargo de la gestión del Canal Lo Espejo, sumado a los Inversionistas que podrían generar nuevos proyectos al borde del canal en cuestión. Por último, la cuarta agrupación reconoce a las organizaciones sociales, juntas de vecinos y ONG comunales quienes representan a la ciudadanía y a los usuarios directos de los nuevos espacios públicos.

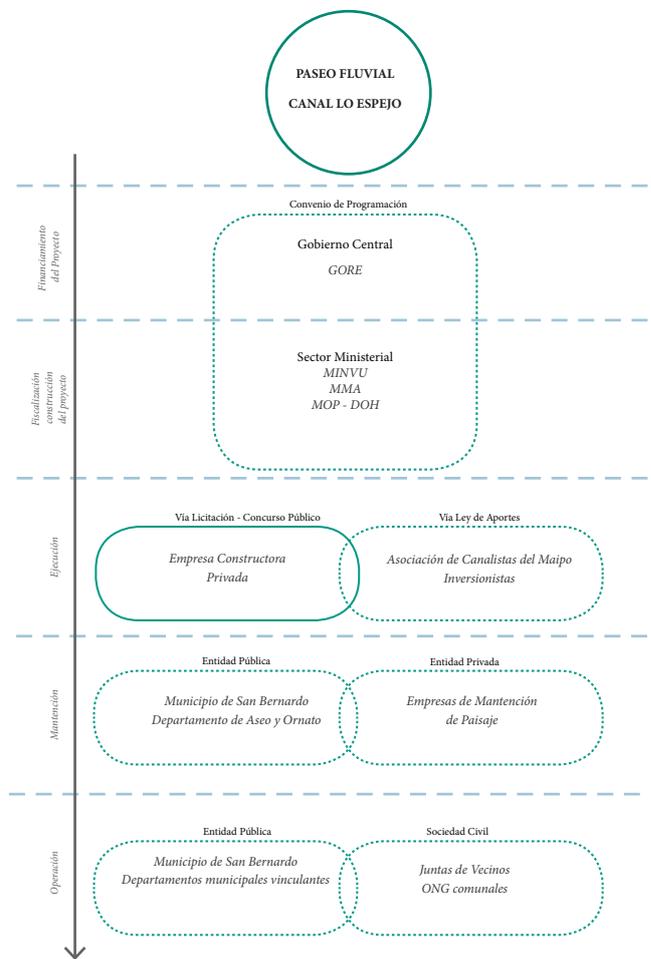


Figura N° 29: Esquema mapa de actores Plan de Gestión  
Fuente: Elaboración Propia

## FINANCIAMIENTO

En base al desglose de los distintos actores involucrados y la propuesta de un Convenio de Programación, es que se distinguen dos tipos de fuentes de financiamiento para la materialización del Paseo Fluvial Canal Lo Espejo. La primera corresponde a fondos del Gobierno Regional, de los cuales se identifican tres programas de inversión: 1) Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), 2) Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL) y 3) Programa de Mejoramiento Urbano (PMU). EL primero definido en la Ley 19.175 como “programas de inversiones públicas, con finalidades de compensación territorial, destinado al financiamiento de acciones en los distintos ámbitos de infraestructura social y económica de la región, con el objeto de obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo” se plantea como el fondo de financiamiento principal para el proyecto, dado que es el programa que mayor cantidad de recursos adjudica y porque además es un fondo que permite su postulación anual reiterativa en los ocho años que se contempla la ejecución del proyecto.

Por otra parte, el FRIL y PMU, son fondos de menor envergadura que permitirán financiar áreas o componentes específicos de las distintas partidas del proyecto, como por ejemplo, costos asociados al alumbrado público o a la construcción de un área deportiva en particular, por nombrar algunos.

El segundo tipo de financiamiento está vinculado al sector privado y destaca en primera instancia, la contribución por parte de los Inversionistas mediante la Ley de Aportes, la cual opera a través de dos mecanismos: la mitigación directa de impactos urbanos, por medio de obras y medidas de gestión de tránsito en torno al proyecto; o aportes al espacio público que corresponde a un porcentaje del avalúo fiscal del terreno que debe cederse para invertir en infraestructura de movilidad y áreas verdes. De esta forma, con estos fondos se pretende financiar componentes secundarios del

proyecto, que sin perjuicio de su ausencia permitirían el correcto funcionamiento del proyecto.

Por último, desde la esfera privada, se contempla el aporte generado por el Programa de Compensación mediante Forestación Urbana (PCFU) el cual identifica áreas verdes no implementadas en estado de deterioro, ubicadas en fajas fiscales, para armar una oferta atractiva de parques a concesionar, en las cuales el concesionario se haría titular de créditos por hectárea de parque construido que podrá comercializar directamente con la empresa contaminante obligada a compensar sus emisiones o con intermediarios que surjan en un mercado secundario de dichos créditos.



# *Reflexiones Finales*

---

*Capítulo VI*



## PROCESO PROYECTUAL

En primer lugar, en relación con el Proceso Proyectual, se puede concluir que la incorporación y planteamiento previo de una metodología para concebir el proyecto, permitió estructurar y agilizar el proceso de diseño en distintas etapas. Lo anterior, resultó en una propuesta coherente e integral que involucró en primera instancia, una revisión conceptual que otorgara el sustento teórico a la propuesta. Luego se desarrolló un análisis territorial que involucró el manejo de distintas variables para comprender el emplazamiento en cuestión, además del contexto político-normativo en el cual se sitúa el proyecto. Por último, el diagnóstico espacial, derivó en la declaración de tres lineamientos base para la propuesta de diseño y un posterior plan de gestión que acreditara su ejecución y mantención en el tiempo.

Sin embargo, al tratarse de una propuesta esencialmente urbana, el proyecto Paseo Fluvial Canal Lo Espejo evidenció ciertas dificultades a lo largo del proceso proyectual. La más sustancial, tuvo que ver con la interpretación de las múltiples escalas de acercamiento al territorio, y que debido a las dimensiones que comprometía el proyecto, requería de una visión integral que permitiera incorporar las conceptualizaciones estudiadas hasta su componente más conciso entorno a los detalles arquitectónicos. La condición espacial de la infraestructura del Canal, concebida en varios kilómetros de extensión, dificultó el manejo de la escala macro del proyecto, en donde se volvía determinante entender las estructuras que otorgarían unidad a la propuesta, sin resultar en intervenciones aisladas. De esta forma, la selección de los subespacios respondió a la necesidad de mostrar a cabalidad la arquitectura del espacio público que se estaba proponiendo en términos de su diseño y construcción.

Por otra parte, si bien los conocimientos específicos sobre las temáticas abordadas en la propuesta no se contemplan en la malla curricular de la carrera, en concreto los contenidos sobre Infraestructura Verde y su incorporación como una estrategia de planificación territorial que entrega objetivos y directrices de acción a distintas escalas para asegurar una gestión

sustentable del territorio en el tiempo, éstas fueron profundizadas en la etapa de la Práctica Profesional y el Seminario de Investigación, complementando las actuales competencias y aptitudes para abordar las problemáticas que hoy presentan nuestros entornos urbanos desde la arquitectura y el diseño.

## PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

En otro aspecto y acerca de la propuesta arquitectónica, se pudo establecer que la incorporación de sistemas territoriales desafectados o áreas sin un uso aparente, pueden configurar conexiones esenciales al interior del espacio urbano que admitan la integración ecológica y social, exacerbando los atributos paisajísticos propios del patrimonio natural y cultural de San Bernardo. En ese sentido, es importante mencionar que el Paseo Fluvial plantea una significativa reconfiguración de borde del Canal Lo Espejo, para así otorgar una rehabilitación de un componente territorial que hasta ahora ha sido visto por la comunidad como un eje segregador más que integrador. Esta rehabilitación implicó conjugar cambios intensivos en el borde, en los cuales se buscó generar un equilibrio entre las variables ecológicas para la correcta mantención de la vegetación existente y las estructuras necesarias para implementar un sistema de movilidad pasiva, que permitieran la apropiación territorial de este espacio por parte de la población.

La determinación de establecer un corredor verde desde un enfoque multifuncional propicia que los beneficios obtenidos a partir de la propuesta estén en directa relación con mejorar la calidad medioambiental y de vida de la población comunal. En relación con lo primero, la rehabilitación de los bordes del canal por medio del manejo de vegetación existente e incorporada aporta a la prevención de inundaciones urbanas, a la disminución de las isla de calor, mejora la calidad del aire, reduce los niveles de ruido, controla la erosión de suelos y mejora la permeabilidad ecológica asociada a la biodiversidad. Mientras que la construcción de la senda peatonal compartida aporta al incremento de los recursos para la práctica de deporte y el ocio, para

la contemplación y el bienestar psicológico, para la educación y formación y el sentido de pertenencia e identidad.

La incorporación y manejo de determinadas variables en el espacio público urbano permite aprovechar los servicios que ya proporciona el trazado del Canal Lo Espejo, al mismo tiempo que sirve de soporte para abordar las problemáticas de accesibilidad a espacios abiertos de recreación por parte de la comunidad local. De esta forma, la propuesta constituye al Canal Lo Espejo como el corredor estructurante a nivel comunal, convirtiéndolo en una Promenade Fluvial que recorre los distintos ámbitos comunales, conjugando Ecología y Movilidad Sostenible para un espacio público a disposición de todos los habitantes de San Bernardo.

## **APRENDIZAJE Y EXPERIENCIA FORMATIVA**

El presente proyecto de carácter urbano integrado a procesos de diseño territorial y arquitectónico se plantea a partir de un cuestionamiento inicial, referido al rol que adoptamos como arquitectos en las problemáticas que se suscitan en los espacios públicos al interior de nuestras ciudades. Este interés personal se inicia con un proceso de investigación "*Espacios Verdes Urbanos – Análisis para un Sistema de Infraestructura Verde Local*" el cual sentó las bases teóricas para el desarrollo de una propuesta que abordara los conceptos estudiados.

En atención a esta última etapa del proceso formativo universitario, además de poder vincular los distintos conocimientos adquiridos anteriormente, permitió cuestionar el quehacer arquitectónico en cuanto al análisis, evaluación y caracterización del paisaje urbano de entornos locales, y cómo desde la disciplina podemos aportar a construir entornos urbanos más resilientes, capaces de poder adaptarse las condiciones climáticas, al mismo tiempo que generaran espacios que den soporte a un desarrollo social integral vinculado a una mejor calidad de vida de los habitantes.

Finalmente, y haciendo una evaluación de las

limitaciones al proceso de diseño, es posible determinar que el estudio de la Infraestructura Verde en entornos urbanos para la incorporación de elementos que otorguen continuidad al sistema de espacios públicos y espacios verdes de la ciudad, requiere de la participación de distintas disciplinas que puedan otorgar una comprensión más acabada del espectro de procesos y dinámicas territoriales que influyen en la construcción del paisaje urbano, y así concebir un marco de acción concreto que reúna las variables, sociales, culturales, ambientales, económicas y estéticas.

## *Bibliografía*



## LIBROS, ARTÍCULOS E INVESTIGACIONES

- Ahern, J. (1995). Greenways as a Planning Strategy. *Landscape and Urban Planning* 33, 131–155.
- Benedict, M. & McMahon, E. (2002). *Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century*. Washington, USA: Sprawl Watch Clearinghouse.
- Benedict, M., & McMahon, E. (2006). *Green Infrastructure*. Island Press, Washington DC.
- Bravo, S. (2013). La infraestructura verde, los parques y su relación con la recreación y la educación. Congreso Infraestructura Verde y Nuestros Parques. Puerto Rico: Compañía de Parques Nacionales de Puerto Rico. Centro de Estudios Para el Desarrollo Sustentable (CEDES).
- Camarena, P. (2012). Proyecto de Infraestructura Verde: Ejercicio de integración transdisciplinaria en la UNAM. México: Facultad de Arquitectura, UNAM.
- Centro de Estudios Ambientales (2012). El Anillo Verde Interior. Hacia una Infraestructura Verde Urbana en Vitoria-Gasteiz: Documento de Trabajo. Vitoria-Gasteiz, España: Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz
- Centro de Estudios Ambientales (2014) La Infraestructura Verde Urbana de Vitoria-Gasteiz: Documento de Propuesta. Vitoria-Gasteiz, España: Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.
- Clemènt, G. (2007). *Manifiesto del tercer paisaje*. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili.
- Comisión Europea. (2009). Beneficios y Servicios Ecosistémicos. Unión Europea. Recuperado en Mayo 3, 2007, de Comisión Europea Publicaciones. Sitio web: [http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Eco-systems%20goods%20and%20Services/Ecosystem\\_ES.pdf](http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Eco-systems%20goods%20and%20Services/Ecosystem_ES.pdf)
- Comisión Europea. (2014). Construir una Infraestructura Verde para Europa. Unión Europea. Recuperado en Marzo 28, 2017, de Comisión Europea Publicaciones. Sitio web: <http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/docs/GI-Brochure-210x210-ES-web.pdf>
- Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA). (2014). GT-4 Infraestructuras verdes urbanas y periurbanas. Documento Final del Grupo de Trabajo. Congreso Nacional del Medio Ambiente. Madrid, España: CONAMA.
- Del Pozo, C. (2011). *El paisaje como proceso y elemento estructurante del entorno construido*. Julio 8, 2018, de La ciudad viva - Sitio web: <http://www.laciudadviva.org/blogs/?p=10620>
- Grupo Paisaje FAU. (2016.a) Plan de Infraestructura Verde de Santiago, Reconectando Naturaleza y Ciudad. -Documento de Trabajo Grupo Paisaje FAU, Mesa de Discusión con SEREMI MINVU y Parques Urbanos- Documento inédito.
- Grupo Paisaje FAU. (2016.b) Plan Metropolitano de Infraestructura Verde de Santiago, Presentación de la Propuesta - Documento inédito.
- Millennium Ecosystem Assessment (MA) (2005) . *Ecosystem and Human Well-being: Current State and Trends*. Island Press. Washington D.C.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2012). Informe del Estado del Medio Ambiente. Recuperado en Abril 15, 2017, de Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de Chile. Sitio web: <http://www.mma.gob.cl/1304/w3-article-52016.html>
- Ministerio del Medio Ambiente. (s.f) Propuesta sobre el Marco Conceptual, definición y clasificación de servicio ecosistémicos para el Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado en Mayo 13, 2007, de Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile. Sitio web: [http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/Propuesta-Marco-Conceptual-Definicion-y-Clasificacion-de-Servicios-Ecosistemicos\\_V1.0\\_Baja.pdf](http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2014/10/Propuesta-Marco-Conceptual-Definicion-y-Clasificacion-de-Servicios-Ecosistemicos_V1.0_Baja.pdf)
- Moreno E, O. (2009). Arquitectura del paisaje: retrospectiva y prospectiva de la disciplina a nivel global y latinoamericano. enfoques, tendencias, derivaciones. *Revista de Arquitectura*, 15(19), Pág. 6-13.
- Perez, I. (2016). *Arquitectura del Paisaje. Forma y Materia*, España: Editorial Universitat Politècnica de Valencia.
- Potschin, M., & Haines-Young, R. (2011). Ecosystem services Exploring a geographical perspective. *Progress in Physical Geography* 35 pp. 575-594.

TEEB. (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. The Economics of Ecosystems and Biodiversity.

Valdés, P., & Foulkes, M. (2015). La Infraestructura Verde y su papel en el desarrollo Regional. Aplicación a los ejes recreativos y culturales de resistencia y su área metropolitana. Artículo Arbitrados. ISSN 1666-6186. Volumen 20 N.º 20

Vásquez, A. (2016). Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: El caso del corredor ribereño del Río Mapocho en Santiago de Chile. Revista de Geografía Norte Grande, no. 63, pp. 2-4

#### **INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN**

- Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS)
- Plan Regulador Comunal de San Bernardo y Localidad de lo Herrera (PRC)
- Ordenanza Local Plan Regulador Comunal de San Bernardo y Localidad de Lo Herrera

#### **INSTRUMENTOS LEGALES**

Código de Aguas