

Del Impacto Industrial a la Apropiación Natural.

El Parque de las Reinterpretaciones Acuáticas.

Memoria de Título.

Universidad de Chile.
Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
Escuela de Arquitectura.

Estudiante

Guillermo Rojas Núñez

Profesor Guía

Francis Pfenniger B.

Proceso de Título 2019



Del Impacto Industrial a la Apropiación Natural.

El Parque de las Reinterpretaciones Acuáticas.

Proyecto para la reconstitución y proliferación del humedal
Río Maipo en la ciudad de San Antonio.

Memoria de Título.

Universidad de Chile
Facultad de Arquitectura y Urbanismo.
Escuela de Arquitectura.

Estudiante
Guillermo Rojas Núñez

Profesor Guía
Francis Pfenniger B.

Proceso de Título 2019

Agradecimientos.

En primer lugar quiero agradecer a mi familia y amigos, quienes me apoyaron a lo largo de todo este proceso de trabajo de manera incondicional.

Agradecer a todos los profesores y profesionales que contribuyeron de diferente manera al desarrollo de esta propuesta y a lo largo de mi proceso de formación académica.

Finalmente destacar la completa entrega y vocación del arquitecto Francis Pfenniger como profesor guía de este proceso de título, el cual entrego todos sus conocimientos y siempre tuvo una palabra o un comentario que impulso el avance de este proyecto.

Gracias a todos.



Fuente: Fotografía propia. Elaboración y Edición propia.

Resumen/Abstracto.

El entorno en el que habitamos no es un elemento estático en el tiempo sino que está en constante cambio día a día, es así como el paisaje natural y urbano que nos rodea puede ser entendido como un elemento vivo, que nos muestra sus diferentes etapas de vida. Sin embargo en los últimos años, un evidente cambio climático ha afectado a gran parte del mundo, transformándolo en un entorno más árido y estéril. Esta nueva condición a nivel global repercute directamente en como el ser humano se relaciona con el paisaje natural, donde el deterioro de los ecosistemas naturales, producto de este fenómeno y el mal actuar de las personas, repercute significativamente en el equilibrio y la renovación del planeta.

Es en este aspecto donde la versatilidad de la arquitectura y el diseño urbano, permiten plantear opciones de cómo abordar esta nueva realidad contemporánea, contribuyendo a la mantención y cuidado de los ecosistemas naturales. La búsqueda de generar una relación más directa entre lo construido y lo natural, conformando un ecosistema híbrido, donde lo construido y lo diseñado sea un aporte a la naturaleza, permitiendo aprovechar a la vez los beneficios que los elementos naturales ofrecen, se presenta como una opción explorar para conservar la biodiversidad existente. Dentro del contexto chileno no estamos ajenos a este tema de contingencia mundial, la ciudad de San Antonio, ubicada en la V Región de Valparaíso, la cual es reconocida internacionalmente por su importante actividad portuaria industrial, es un reflejo de como la acción del ser humano junto con el cambio climático han perjudicado al paisaje natural. Esta industrialización del contexto junto con una planificación urbana deficiente, dan como consecuencia que el paisaje natural de la ciudad quede oculto. Dentro de esta condición urbana, una de las zonas que evidencia un deterioro considerable es el humedal Río Maipo, importante área natural, la cual presenta un enorme valor medioambiental tanto para la escala local como macro-territorial.

La propuesta del Parque de las Reinterpretaciones Acuáticas plantea la posibilidad combinar lo urbano y lo natural, en una búsqueda por integrar estas dos variables en un mismo espacio, permitiendo que a través de la arquitectura y el diseño se fortalezca el humedal, potenciando el desarrollo del espacio público como un elemento unificador entre lo urbano y lo natural.



Barco colonizado por la vegetación.

Fuente: Fotografía de Louis Evangelique. Edición propia.

Motivaciones personales.

La motivación y el interés de desarrollar una propuesta más ligada al trabajo con el paisaje van más allá de una cuestión meramente estética, desde una postura personal ligada al acontecer global del medioambiente, uno de los aspectos a explorar en la arquitectura es el generar una integración real de los ecosistemas naturales al desarrollo proyectual, quebrantando el límite claro entre lo construido y lo natural. La búsqueda de generar una relación compartida, en donde los proyectos diseñados no solo se beneficien de los recursos naturales, sino que también contribuyan a la conservación de los ecosistemas naturales, es uno de los primeros pasos que se deben abordar para un desarrollo urbano y proyectual más amigable con el medioambiente.

Bajo esta premisa, el proyecto de título es una oportunidad para manifestar estas inquietudes personales y presentar una posibilidad de como el trabajo y desarrollo de la arquitectura enfocada en el paisaje puede contribuir y colaborar con un ecosistema natural, aprovechando sus beneficios como también resguardándolo a la vez. El trabajar en la ciudad de San Antonio, en uno de los humedales más importantes de la zona central del país, el cual se encuentra deteriorado por la industrialización portuaria, la contaminación urbana y el cambio climático, nos brinda la posibilidad de manifestar esta motivación personal y desarrollar una propuesta que vaya en favor de reconstituir el potencial ecológico de este valioso ecosistema he integrarlo coherentemente con su entorno urbano.



Ciudad de San Antonio, Vista aérea
Fuente: Google Earth. Edición propia.

Prólogo.

El proceso de título es una instancia en donde se conjuga todo lo aprendido en la experiencia académica y se pone en práctica en la ejecución de un proyecto. Basado en esto, acorde a las limitantes de tiempo disponible en relación al caso de estudio, es importante definir claramente los límites de desarrollo que se pueden abordar en la propuesta. En este caso particular, la solución propuesta al caso de estudio conlleva el fortalecimiento del humedal río Maipo junto con la reconversión de un importante espacio público en situación de abandono en la ciudad de San Antonio. La propuesta se enfoca en primera instancia en desarrollar de manera general el trabajo en una extensa área urbana definiendo las principales zonas y recorridos, para luego dar paso al desarrollo más en detalle de intervenciones particulares de la planificación general, las cuales interrelacionadas entre sí permiten reconstituir el potencial ecológico del humedal a salvaguardar en cuestión.

Esta limitante del trabajo en ningún caso debe ser entendida como un problema, ya que es una condición natural que emerge de las necesidades del caso de estudio. El establecer el ordenamiento de una gran extensión de terreno, vinculando las diferentes áreas a través de la conformación de recorridos, genera un funcionamiento sistemático de la propuesta en su manera de recorrerla, mientras que el desarrollar más en detalle ciertas intervenciones permite entender cómo se resuelven los elementos particulares dentro de la propuesta y que dan cuenta de un desarrollo arquitectónico más acabado.

Profesionales consultados.

Alberto Texido Zlatar.

- Arquitecto, Universidad de Chile.
- DEA ETSAB UPC Barcelona.
- Doctorado en Arquitectura y Estudios Urbanos, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Constantino Mawromatis.

- Arquitecto, Universidad de Chile.
- D.E.A., Programa de Doctorado, ETSAM, UPM, Madrid (2004).
- Bach. of Architecture, University of Miami.

Paola Velásquez Betancourt.

- Arquitecta, Universidad de Chile
- Magíster en Urbanismo, mención El urbanismo y sus territorios, Instituto de Urbanismo de Paris, Universidad Paris-Est.
- PhD en Urbanismo, Instituto de urbanismo de Paris, Universidad Paris-Est.

Emmanuel Gianotti.

- Arquitecto, Universidad IUAV de Venecia.
- Doctor en Urbanismo, Universidad IUAV de Venecia.

Carolina Devoto Magofke.

- Ecóloga Paisajista, Universidad Central de Chile.
- Magíster en Planificación Urbana, Universidad de Pennsylvania, Estados Unidos
- Diploma en Estudios Avanzados en Urbanística y Ordenamiento Territorial, Universidad Politécnica de Madrid.
- Diploma Gestión de Negocios, Universidad Adolfo Ibáñez.

Alejandra Cortes.

- Arquitecta, Universidad de Chile.
- MSc. University College London, Reino Unido.
- Master en Arquitectura, Universidad Politécnica de Cataluña

Lorenzo Berg.

- Arquitecto, Universidad de Chile.
- Diploma en Conservación Arquitectónica y Urbana ICCROM Italia.
- Diploma en Restauración en Madera, U. de Trondheim Noruega.
- DEA en Arquitectura y Urbanismo U. Politécnica de Madrid.

Maximiliano Atria Lemaitre.

- Arquitecto, Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Magister en Arquitectura, Pontificia Universidad Católica de Chile.

Joselyn Arriagada González.

- Geógrafa, Universidad de Chile.
- Magister en Geografía, mención Recursos Territoriales, Universidad de Chile.
- Master en Sciences de la Terre et Environnement, Spécialité Océanographie, Université Bordeaux 1, Francia.

María Christina Fragkou.

- Licenciada en Química, Universidad Aristotélica de Tesalónica, Grecia
- MSc Environmental Technology, Imperial College London, Reino Unido
- PhD Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Barcelona, España

Patricio Muñoz Baeza.

- Arquitecto, Universidad de Chile.

01. Introducción.	10
01.1 El agua como un bien fundamental.	10
01.2 El panorama hídrico nacional.	12
01.3 El estrés hídrico y sus repercusiones en los ecosistemas hídricos.	14
01.4 El humedal como una oportunidad.	16
01.5 Los humedales en el contexto nacional.	18
02. De importancia ecológica, desigualdad y desprotección.	20
02.1 El humedal Río Maipo.	20
02.2 Flora y fauna existente	23
02.3 Problemática	30
02.4 Objetivos.	31
03. El desinterés como una oportunidad: El caso del humedal Río Maipo – sector ciudad de San Antonio.	32
03.1 Reseña histórica.	32
03.2 Situación actual e impactos urbanos.	38
03.3 El problema hídrico.	40
03.4 Espacios de intervención.	42
04. Antecedentes previos.	43
04.1 Aspectos macro-territoriales.	43
04.1.1 Rutas migratorias.	43
04.1.2 El sistema hídrico de la cuenca del Maipo y su relación con las urbanizaciones.	44
04.2 Aspectos urbanos.	46
04.2.1 Conectividad e integración urbana.	46
04.2.2 El sistema de agua potable y alcantarillado local.	48
04.2.3 Plan regulador y normativa local.	50
04.2.4 La red de áreas verdes.	52
04.2.5 Aspectos socioeconómicos asociados.	54
04.2.6 Escenarios urbanos futuros: La planificación del puerto de gran escala (PGE) y sus modificaciones urbanas.	56
04.3 Aspectos del área de intervención.	60
04.3.1 Estudio topográfico.	60
04.3.2 Estudio vegetativo y del color.	62
04.3.3 Usos y condiciones actuales del área de intervención	64
04.3.4 Área de influencia directa y entorno inmediato.	66
04.3.5 Riesgos.	70
04.3.6 Identificación de áreas.	73

05. Propuesta arquitectónica	77
05.1 Idea general.	77
05.2 Los humedales artificiales como un recurso de purificación macro-territorial.	80
05.3 Referencias proyectuales.	81
05.4 Propuesta urbana.	84
05.5 Propuesta arquitectónica.	86
05.5.1 Lineamientos generales.	86
05.5.2 Propuesta vegetativa.	89
05.5.3 Propuesta de reutilización de las aguas.	92
05.5.4 Etapas de crecimiento.	94
05.5.5 El rol de la memoria.	100
05.5.6 Visualización y percepción.	102
05.5.7 Áreas particulares.	104
05.6 Propuesta de gestión y financiamiento.	106
06. Reflexiones finales.	108
06.1 Sobre el proceso.	108
06.2 Sobre el proyecto.	109
07. Bibliografía.	110
08. Anexos.	112

01. Introducción.

01.1 El agua como un bien fundamental.



Imagen 01; Fotografía referencial de la sequía observada en la V Región de Valparaíso.(Chile)

Fuente: www.24horas.cl

Edición propia.

Sequía en Petorca producto de la sobreexplotación del agua debido a la actividad agrícola.

01

El agua es un elemento natural de gran versatilidad el cual se manifiesta en el planeta en los tres estados de la materia, esta variabilidad permite aprovechar sus diferentes estados y formas naturales para el uso y consumo de todos los organismos vivos, encasillando a este elemento como un bien fundamental para la vida. La relación entre los diferentes estados del agua y el territorio es lo que popularmente llamamos como “El ciclo del agua”, el cual está compuesto por la interrelación del agua con la flora, la fauna y la geografía local, permitiendo la purificación y reutilización de este elemento, sin embargo en las últimas décadas producto del cambio climático y un consumo excesivo por parte del ser humano se ha generado una disminución considerable de las fuentes de agua dulce disponibles para el consumo, transformando este elemento en un recurso cada vez más escaso.

La alta demanda y una baja disponibilidad de este elemento han generado un estrés hídrico mundial, el cual crece constantemente. Acorde a los datos sobre el consumo de agua por país, la organización World Resources Institute ha detectado una tendencia de crecimiento en el estrés hídrico, donde se puede observar que para el año 2040 gran parte de la población mundial se verá perjudicada por la falta de agua, lo que

significa que el funcionamiento y crecimiento de las ciudades se verá afectado en gran medida. Esta nueva condicionante a nivel mundial implica que desde la arquitectura y el diseño urbano se deben buscar soluciones sostenibles entre lo urbano y lo natural, las cuales conformen y funcionen como un ecosistema en equilibrio.

Distribución del agua a nivel mundial.

Agua dulce v/s Agua salada.

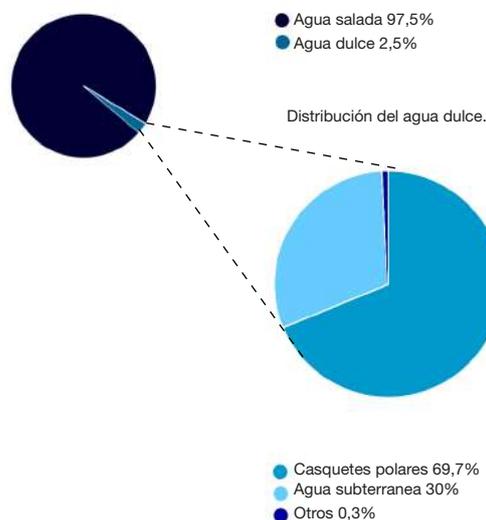


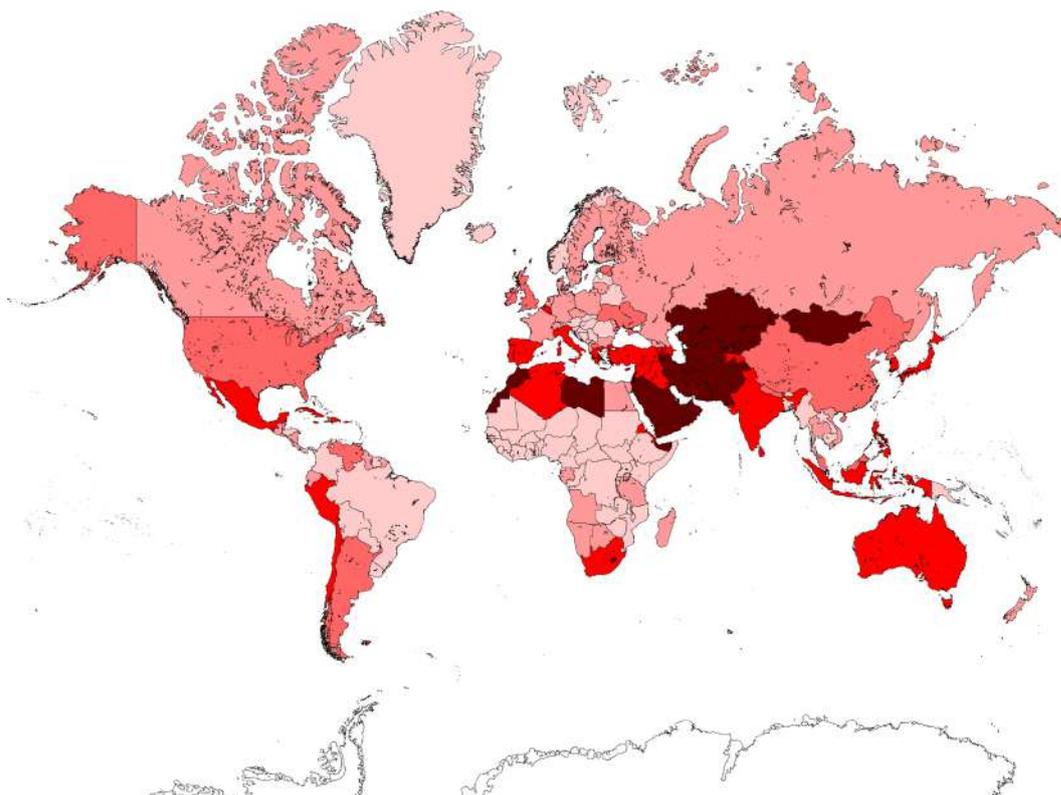
Imagen 02; Gráfico referencial sobre la disponibilidad de agua dulce y su distribución natural en el planeta.

Fuente: www.agua.org.mx

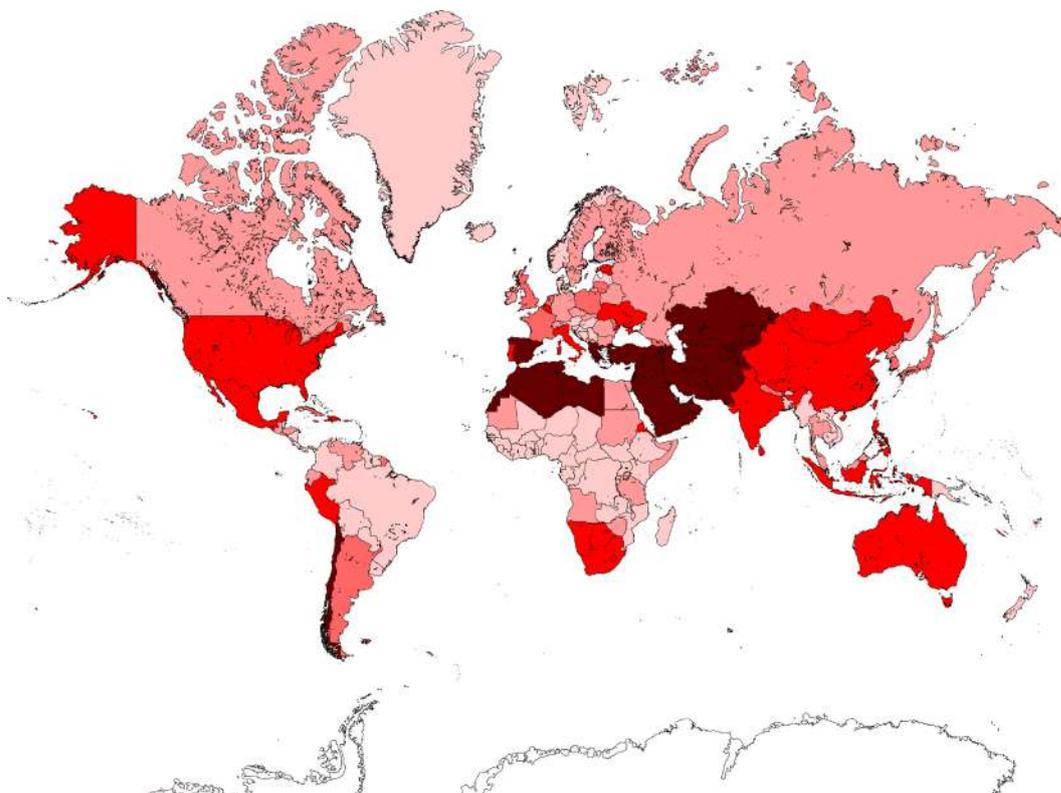
Elaboración y Edición propia.

02

Estrés hídrico a nivel mundial - Año 2013.



Estrés hídrico a nivel mundial - Año 2040.



Niveles

- Bajo.
- Medio Bajo.
- Medio Alto.
- Alto.
- Extremo.

Imagen 03; Esquema comparativo del avance del estrés hídrico en el mundo y su proyección a futuro.

Fuente: World Resource Institute.

Elaboración y Edición propia.

01.2 El panorama hídrico nacional.



Sequía en la laguna Aculeo producto del sobreconsumo urbano.

01

En el panorama nacional el estrés hídrico ha crecido considerablemente, acorde a las gráficas presentadas por la World Resources Institute, Chile se transformaría en el país con la mayor tasa de deficiencia hídrica del continente americano en el año 2040. De acuerdo a lo señalado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), las zonas más afectadas por la falta de este recurso se encuentran entre la XV Región de Arica y Parinacota y la VIII Región del Biobío. Actualmente entre estas regiones se puede observar como diferentes ríos, cuerpos de agua, ecosistemas acuáticos y húmedos, han disminuido considerablemente sus dimensiones o desaparecido, perjudicando a las ciudades y poblados aledaños.

Las tendencias de consumo nacional establecen que el mayor porcentaje de agua consumida se lo lleva la actividad agrícola mientras que el consumo doméstico se posiciona en el último lugar, esto no significa que el consumo doméstico nacional sea más responsable que el agrícola pero es un reflejo de cómo se distribuye este recurso a nivel país. En el caso del consumo doméstico acorde a los datos entregados por la superintendencia de servicios sanitarios (SISS), se establece como promedio que una persona consume 170 Lts/Día y 4000 Lts/Mes (Ver tabla anexa N°1).

Aproximadamente de este consumo total, el 80% puede ser reutilizado fácilmente, ya que no

presenta agentes contaminantes que sean un peligro para la salubridad. Este tipo de agua “urbana” es conocido popularmente como “aguas grises” y se presentan como una gran posibilidad que no ha sido del todo aprovechada para la mantención de actividades urbanas que no requieren de agua potabilizada como por ejemplo actividades de lavado o la mantención de áreas verdes.

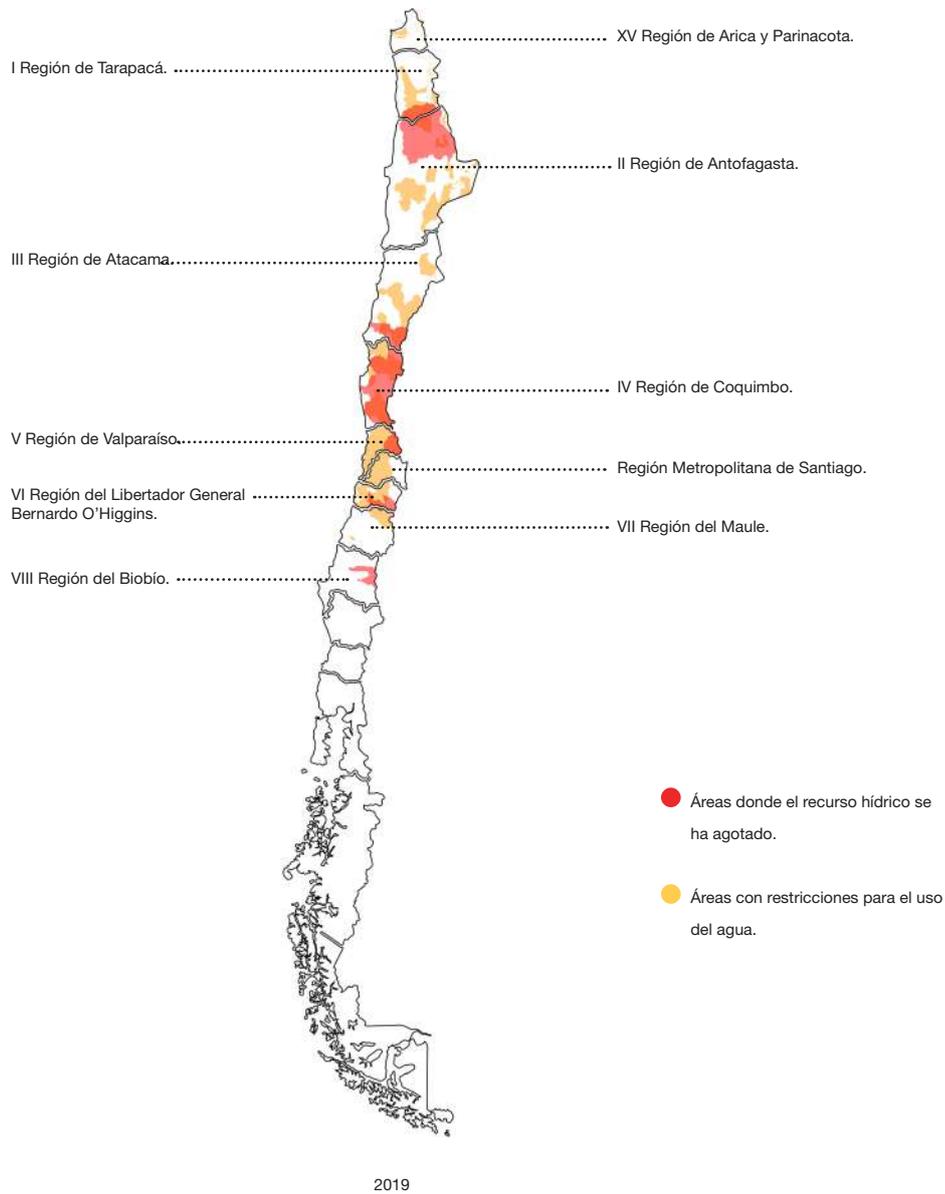
Bajo estos niveles de consumo podemos observar como el desarrollo del país enfatiza mayoritariamente en el desarrollo de actividades productivas primarias en gran escala, las cuales han desarrollado un consumo de agua cada vez más insostenible en el tiempo. En la realidad política nacional sobre el uso y manejo del agua, si bien existen leyes que impulsan la reutilización del agua y campañas publicitarias sobre cómo utilizar de buena manera este recurso, en la práctica, solo se quedan en buenas intenciones que no desarrollan acciones concretas a nivel urbano, lo cual nos lleva a realizar ciertas preguntas desde el campo de la arquitectura y el urbanismo... ¿Cómo construiremos las ciudades del futuro con un elemento vital cada vez más escaso?... Quizás las respuesta a esta y otras interrogantes están más próximas de lo que pensamos, si observáramos más en detalle la naturaleza podríamos aprender grandes lecciones de cómo se relaciona la biodiversidad con el medioambiente de manera equilibrada.

Imagen 01; Fotografía referencial de la sequía observada en la Región Metropolitana.(Chile)

Fuente: www.biobiochile.cl

Edición propia.

Territorio nacional afectado por la sequía actualmente.



Evolución del estrés hídrico nacional.

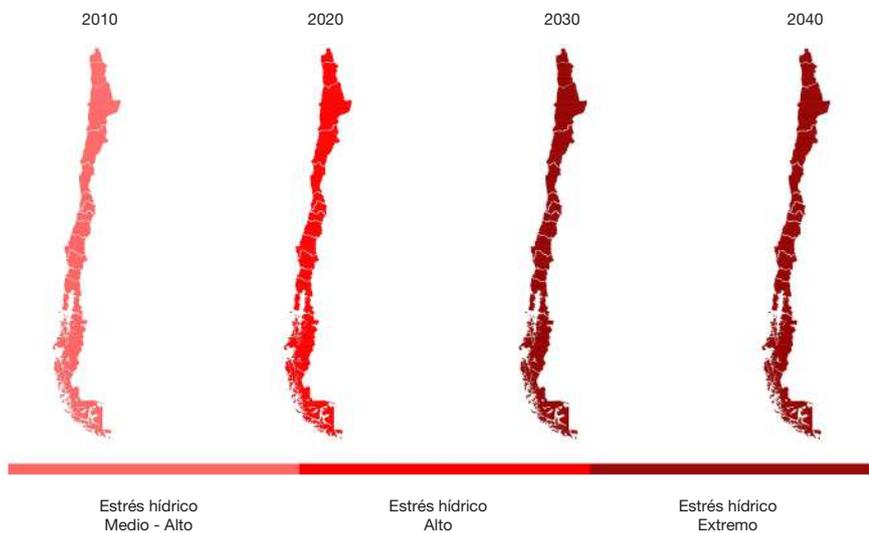


Imagen 02; Esquema de las zonas más afectadas por la sequía y la evolución del estrés hídrico a nivel nacional.

Fuente: World Resource Institute

www.latercera.com.

Elaboración y Edición propia.

01.3 El estrés hídrico y sus repercusiones en los ecosistemas hídricos.



Reserva natural Bahía Lomas.

01

El deterioro generado en los ecosistemas acuáticos y húmedos distribuidos en el territorio, producto del estrés hídrico y el cambio climático, han provocado una reacción en cadena que ha llevado a deteriorar la calidad del agua natural haciéndola cada vez más impura, lo cual perjudica significativamente al desarrollo de la flora y fauna. Dentro de las grandes repercusiones que generan estos fenómenos contemporáneos uno de los ecosistemas más afectados y que presentan un alto valor ecológico a nivel mundial por sus funciones medioambientales son los humedales.

Los humedales alrededor del mundo presentan una gran importancia medioambiental tanto para escalas locales como macro-territoriales al conformar diversos servicios eco-sistémicos que relación a la flora y la fauna entre sí con el territorio. Su gran importancia dentro del medioambiente es debido a su función purificadora del agua junto con ser importantes áreas para el desarrollo y crecimiento de la flora y fauna.

El término de humedal hace referencia a un terreno que se inunda de manera constante, saturando al suelo de agua, permitiendo el desarrollo de un ecosistema híbrido entre la tierra y el agua. La base principal de un humedal no es el agua directamente sino la humedad que esta genera, por lo cual, cuando hablamos de humedales hablamos de ecosistemas húmedos, los cuales dependen de manera intermitente de los cursos de aguas, tanto superficiales como subterráneas. Según el convenio RAMSAR como

señala en el artículo n°1, párrafo n°1 también se consideran como humedales a:

“Las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.”

Otros beneficios ofrecidos por los humedales es que gracias a su conformación geológica y morfológica contribuyen en gran medida a la conservación natural del territorio, permiten controlar las inundaciones producto de las crecidas de los ríos o tsunamis junto con ofrecer protección a la fauna ante eventos naturales como tormentas o ciclones. Por otra parte, su relación con las dinámicas de los ríos genera un movimiento de sedimentos, el cual provoca la fertilización del suelo permitiendo el crecimiento de una gran cantidad de flora, transformando estas áreas en grandes captadores de CO₂ al igual que las grandes extensiones de bosques.

Lamentablemente, Según datos de la organización mundial RAMSAR desde el año 1900 al año 2018, a nivel mundial, se han secado aproximadamente el 64 % de los humedales existentes, lo cual perjudica de manera catastrófica la mantención de los servicios eco-sistémicos del territorio, disminuyendo aún más la cantidad de agua dulce disponible junto con una disminución considerable de la biodiversidad existente en el planeta.

Imagen 01; Fotografía del humedal austral más extenso de Chile.

Ubicación: XII Región de Magallanes y Antártica chilena. (Chile)

Fuente: www.bahia-lomas.cl/

Edición propia.

Humedales RAMSAR a nivel mundial.

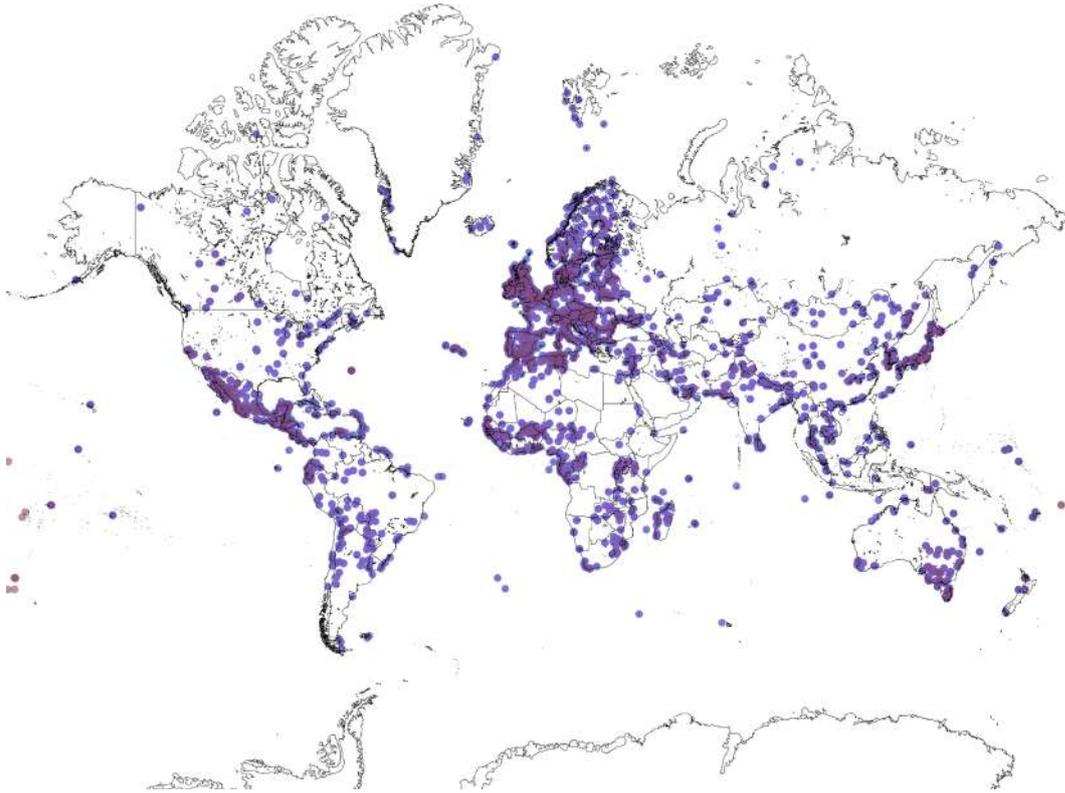


Imagen 02; Distribución de humedales protegidos a nivel mundial debido a su importancia ecológica.

Fuente: www.ramsar.org

Elaboración y Edición propia.

● Posicionamiento de los humedales con protección RAMSAR en el planeta.

02

Humedales a nivel nacional.

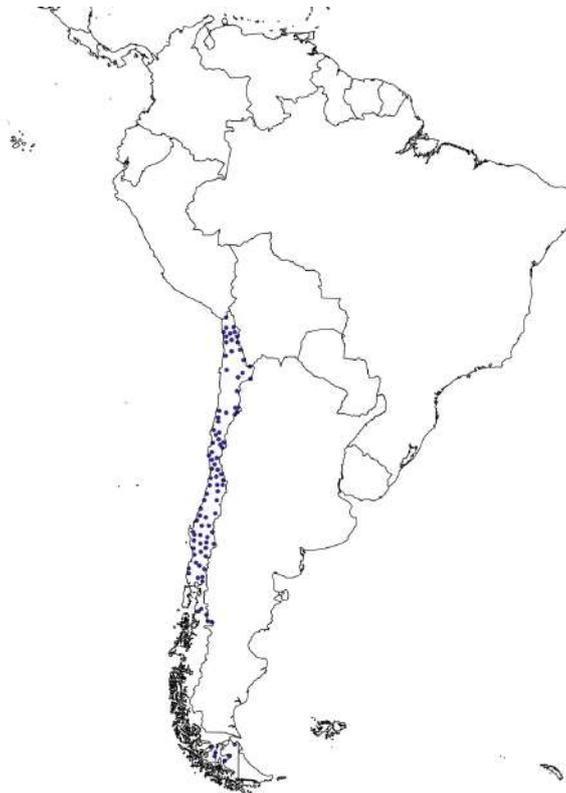


Imagen 03; Distribución de humedales a nivel nacional catrastrados hasta la fecha.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).

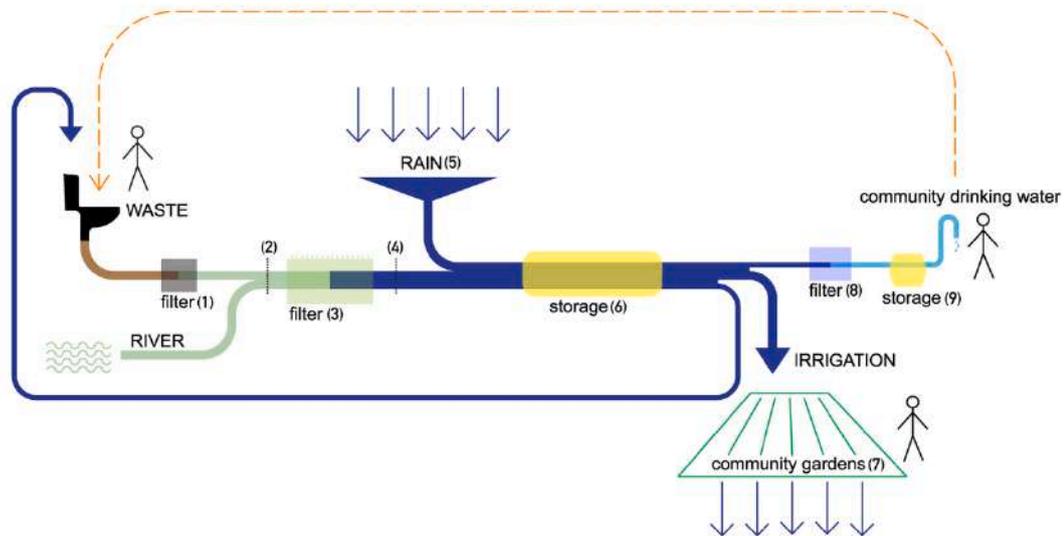
Elaboración y Edición propia.

● Posicionamiento de humedales en el territorio nacional.

03

01.4 El humedal como una oportunidad.

Sistema de funcionamiento de un humedal artificial para purificar agua.



01

Bajo las condiciones actuales del medioambiente y el impacto territorial que tiene la alteración de los humedales es necesario plantearse y cuestionarse como desde el campo de la arquitectura podemos contribuir y preservar la existencia de estos ecosistemas, los cuales son una parte vital del equilibrio natural del planeta. La acción de compatibilizar el desarrollo urbano con la mantención de los sistemas naturales es el primer paso para un avance sostenible con las nuevas condiciones medioambientales que enfrentamos, lo cual permitirá a futuro desarrollar mejores ciudades, las cuales sean más afales con el planeta. Acorde a estos parámetros, los humedales insertos en zonas habitadas se presentan como una gran oportunidad de intervención arquitectónica, ya que abren la discusión de como vincular el desarrollo urbano con estos ecosistemas.

Ante la disminución de agua a nivel nacional junto con el potencial de los humedales como un sistema purificador de agua, se presenta como una oportunidad la reutilización de las “aguas grises” que emiten las urbanizaciones, como un medio para la mantención de estos ecosistemas insertos en contextos urbanos que presenten una condición de sequía. La acción de reutilizar las “aguas grises” no solo contribuiría a la mantención de los humedales urbanos sino que contribuye de igual manera al cuidado de los sistemas hídricos macro-territoriales al ir purificando previamente el agua que luego volverá a estos sistemas. Por otra parte, en el contexto chileno la investigación y construcción

de humedales artificiales, desde un enfoque arquitectónico-paisajista no ha sido del todo explorada pero plantea una nueva posibilidad para recuperar humedales perdidos producto del descuido y la intervención del ser humano, siendo un aporte a la proliferación de estos importantes ecosistemas en peligro de extinción.

Imagen 01; Esquema de las etapas y componentes para la purificación del agua contaminada utilizada en el proyecto.

Proyecto: *Between the Waters.*

Arquitecto: *Ooze Architects.*

Ubicación: *Alemania.*

Fuente: www.plataformaarquitectura.cl/



Infraestructura de humedal artificial desarrollada para purificar agua contaminada.

02

Imagen 02; Fotografía general de la propuesta.

Proyecto: *Between the Waters.*

Arquitecto: *Ooze Architects.*

Ubicación: *Alemania.*

Fuente: www.plataformaarquitectura.cl/

Edición propia.



Ejemplo de humedal natural inserto y vinculado con un contexto urbano.

03

Imagen 03; Fotografía general de la propuesta.

Proyecto: *Qunli, Parque de Humedales y Aguas-Lluvias.*

Arquitecto: *Turenscape Architects.*

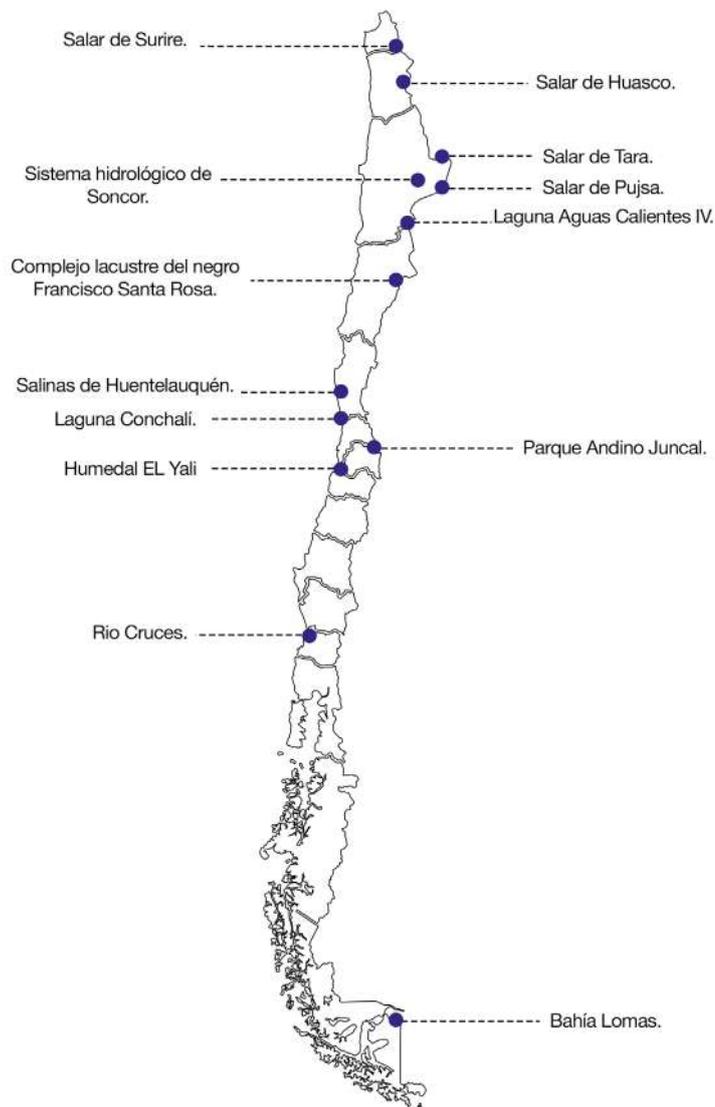
Ubicación: *China.*

Fuente: www.plataformaarquitectura.cl/

Edición propia.

01.5 Los humedales en el contexto nacional.

Humedales de importancia internacional en el contexto nacional.



● Ubicación de humedales con protección RAMSAR en el territorio chileno.

Imagen 01; Distribución de humedales bajo el convenio Ramsar.

Fuente: Plan nacional de protección de humedales 2018-2022 del gobierno de Chile.

Elaboración y Edición propia.

01

En la realidad del contexto chileno gracias a las condiciones morfológicas, geográficas y climáticas de la división política del territorio se han logrado identificar 20 tipologías de humedales que varían tanto en sus condiciones físicas e hidrogeológicas como por su biodiversidad. Estos humedales se posicionan a lo largo del territorio tanto en áreas urbanas como rurales, pero desgraciadamente a pesar de estar en el año 2019 y saber la importancia que poseen, un gran porcentaje de ellos carece de una protección legal que los resguarde. Del total de humedales existentes en Chile, un 22% cuenta con una protección RAMSAR, mientras que solo un

13% cuenta actualmente con una protección legal acorde al plan nacional de protección de humedales (2018-2022), esta condición política-legal ha generado que muchas de estas zonas sin protección se vean alteradas por el avance de las urbanizaciones sin tener una penalización legal.

Desde un punto de vista macro-territorial, la morfología continental ha permitido la conformación de un cordón oceánico de rutas migratorias de avifauna, el cual abarca desde Puerto Williams (XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, Chile) hasta Canadá. Dentro

Humedales protegidos bajo el plan nacional de proteccion 2018 - 2022.

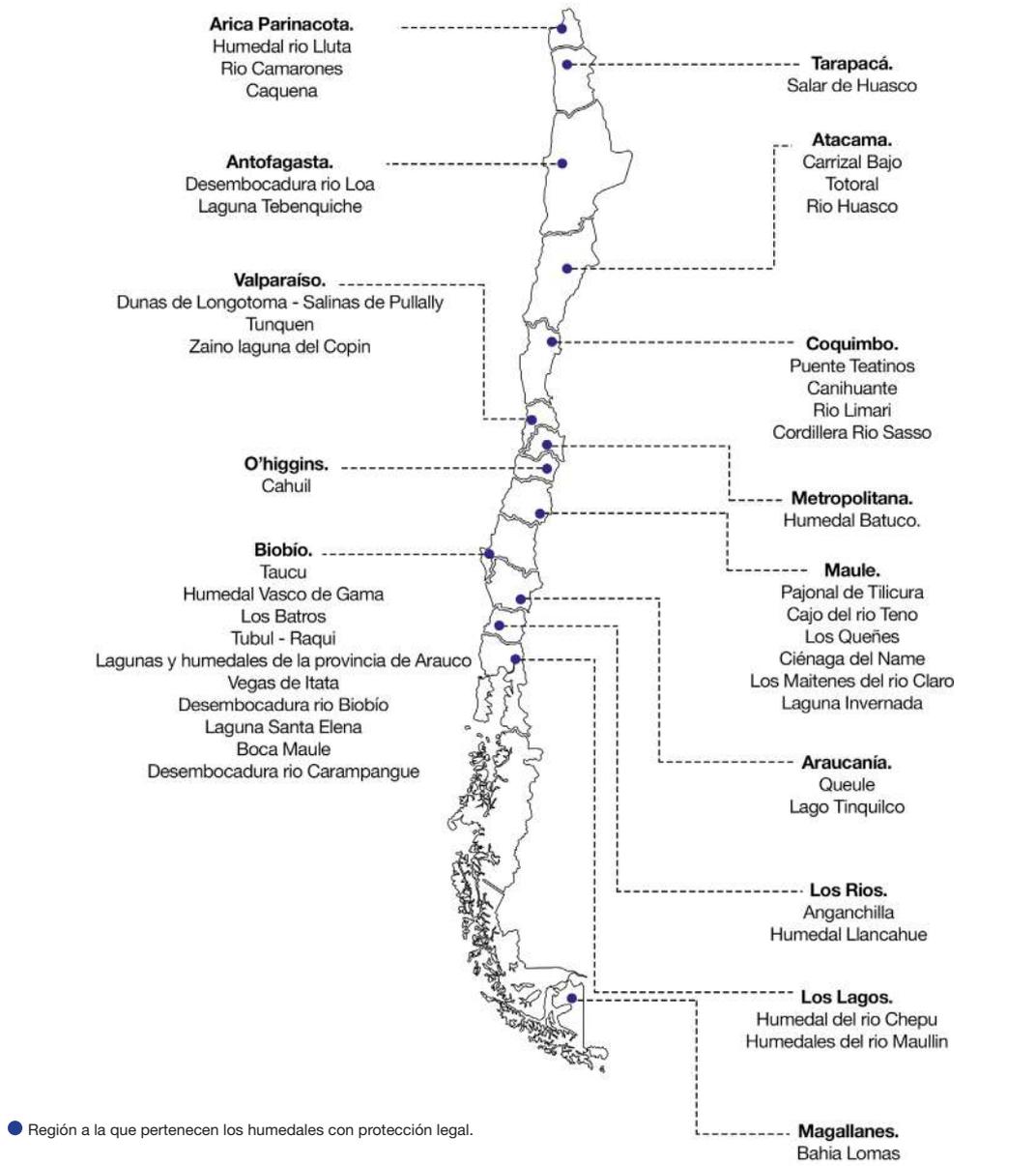


Imagen 02; Distribución del primer grupo de humedales con protección legal del gobierno.

Fuente: Plan nacional de protección de humedales 2018-2022 del gobierno de Chile.

Elaboración y Edición propia.

de este servicio eco-sistémico los humedales juegan un importante rol como punto de descanso y hábitat temporal, por lo cual, cualquier alteración de estos ecosistemas que afecte al desarrollo de la fauna migratoria repercutirá a lo largo del continente americano. Ejemplo de esto es lo sucedido en el terremoto ocurrido el 27 de febrero del año 2010 en Chile, donde una gran cantidad de aves fallecieron en los humedales costeros producto del tsunami ocurrido, posterior a este impacto local, se presenció un crecimiento considerable en la índice de insectos en Canadá por la disminución de aves en su territorio.

Complementario a esto, el catastro de humedales desarrollado por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), no presenta una información detallada y no reconoce de manera correcta la extensión de algunos humedales, pero acorde a la información recopilada por el gobierno, la mayoría de hectáreas perteneciente a los humedales registrados se encuentran en la zona sur del país, mientras que la menor cantidad de ellas se ubica principalmente en la zona central del territorio, concentrando a la mayoría de la fauna migratoria en puntos específicos en esta parte del territorio. (Ver tabla anexa N°2)

02. De importancia ecológica, desigualdad y desprotección.

02.1 El humedal Río Maipo.



Morfología del humedal Río Maipo y su relación con los elementos hídricos aledaños.

01

Imagen 01; Fotografía general de la extensión del humedal Río Maipo.

Ubicación: V Región de Valparaíso.(Chile)

Fuente: fundacion-cosmos.cl

Edición propia.

Ubicado en la V Región de Valparaíso (Chile), específicamente en la desembocadura del Río Maipo y perteneciente a uno de los sistemas hídricos más importantes de la región central, la cuenca del Río Maipo, el humedal Río Maipo se posiciona como uno de los humedales de mayor dimensión de esta parte del territorio. Actualmente este importante humedal está sujeto a una división política territorial entre 2 ciudades costeras generando un desequilibrio en el desarrollo de ambas partes por la falta de una visión de conjunto en cómo cuidar y preservar esta área.

En el sector de la ciudad de Santo Domingo que desde el año 2002, las áreas pertenecientes al humedal fueron declaradas como un parque de naturaleza de 40 hectáreas protegidas bajo el plan regulador, conformando el “Parque Humedal Río Maipo”, el cual recientemente fue Incluido al plan nacional de protección de humedales (2018-2022) otorgándole un mayor resguardo legal y protección ante futuras intervenciones.

Por otro lado, la ciudad de San Antonio se ha destacado a través de la historia por el gran

desarrollo productivo de su borde costero, destacando principalmente la actividad portuaria industrial. Este énfasis en impulsar el desarrollo industrial portuario ha generado una serie de modificaciones en el entorno geográfico y urbano que han desplazado al habitante local de su borde costero, desvinculando a las personas de su relación directa con el mar junto con irrumpir en las áreas que forman parte del ecosistema del humedal, deteriorando sus condiciones naturales. La falta de cuidado y el desinterés administrativo por parte de la municipalidad local han decantado en que este espacio natural sea tratado lamentablemente como un basural urbano en el cual las personas irrumpen descuidadamente sin mayor preocupación.

La relevancia de este humedal a nivel nacional está dada principalmente por su gran capacidad como punto de descanso, el cual acoge a una variada cantidad de fauna, cualidad adquirida por la extensión y la diversidad de áreas que conforman este ecosistema.

Distribución general del humedal Río Maipo.

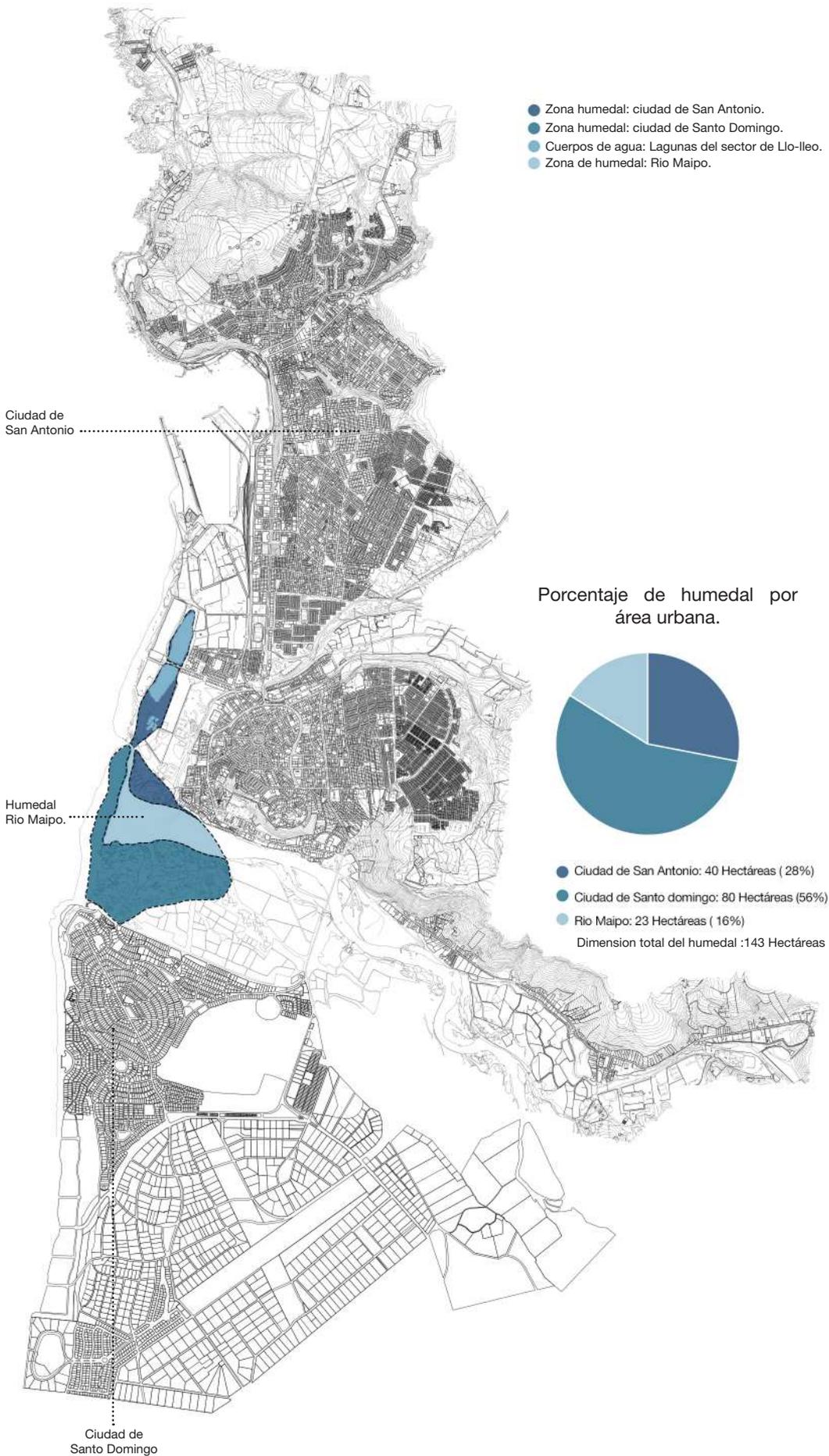


Imagen 02; Plano general destacando la distribución de las áreas pertenecientes al humedal.

Escala: 1:55.000

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

Ciudad de Santo Domingo.



Imagen 03; Fotografía general del mirador 7 colores desarrollado en el Parque Humedal Río Maipo.

Ubicación: V Región de Valparaíso.(Chile)

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

Infraestructura pública desarrollada en el Parque Humedal Río Maipo.

03

Ciudad de San Antonio.



Imagen 04; Fotografía general de las condiciones del humedal Río Maipo en el sector de San Antonio.

Ubicación: V Región de Valparaíso.(Chile)

Fuente: Propia.

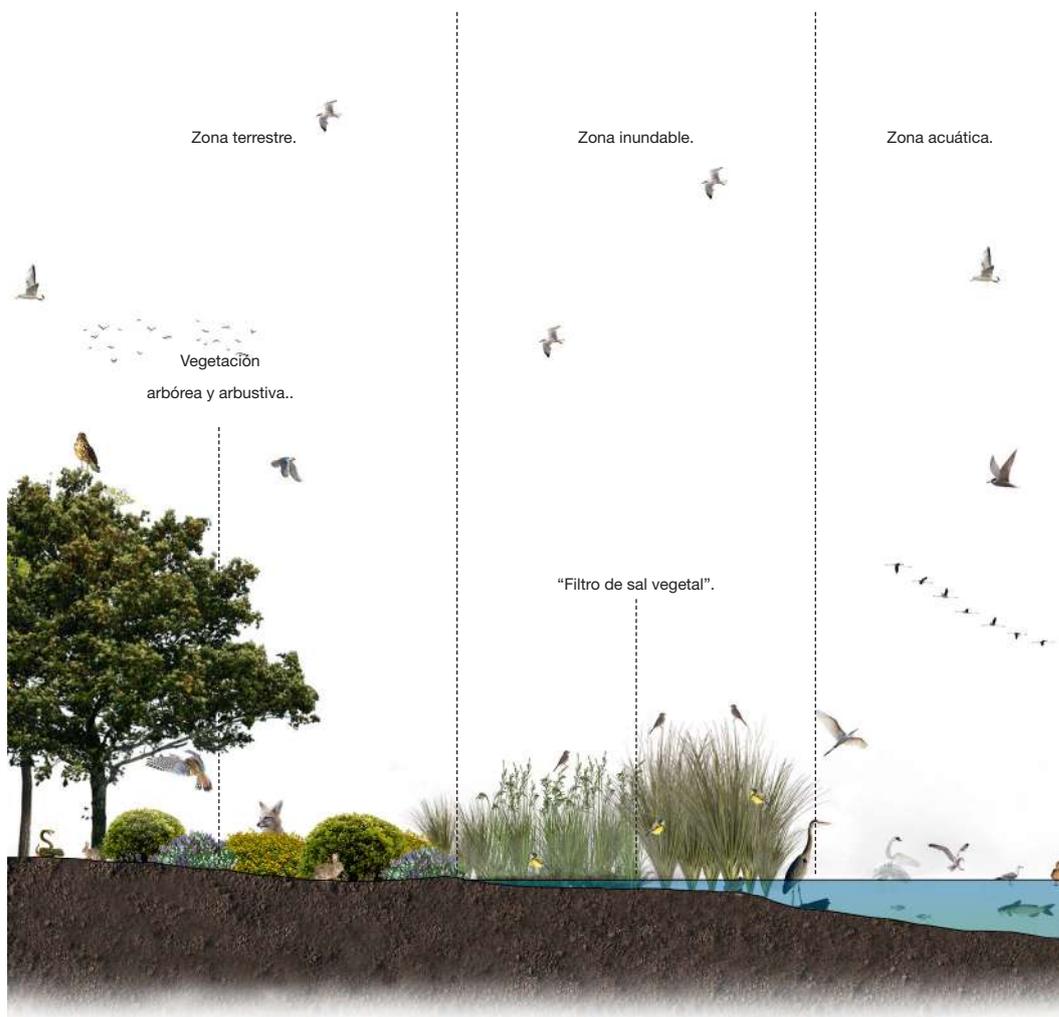
Elaboración y Edición propia.

Intromisión de vehículos de carga atravesando las áreas del humedal.

04

02.2 Flora y fauna existente.

Distribución teórica de la flora y fauna presente en el humedal Río Maipo.



01

La fauna existente en este humedal es variada pero se destaca principalmente la avifauna presente en sus diversas zonas. A nivel Internacional, este humedal es reconocido por diferentes ONGs como un área IBA (Important Bird Area), término que hace referencia a una zona donde conviven diferentes especies aviarias. Acorde a la avifauna existente, se puede catalogar este humedal como un foco importante dentro de las rutas migratorias nacionales e internacionales, logrando catastrar mas de 180 especies de aves, las cuales representan el 34 %de la avifauna nacional, siendo 169 de estas especies nativas o endémicas de Chile.

En cuanto a la flora de este lugar podemos encontrar principalmente arbustos y plantas de baja altura, que funcionan como un colchón

acústico y térmico que protege la fauna. Esta vegetación al encontrarse en una zona que está en constante relación con las dinámicas del océano, ha definido de manera natural y estratégica su distribución el paisaje, la cual está ordenada de tal manera que el primer frente vegetal funciona como un filtro de sal, para que el resto de la vegetación pueda crecer correctamente sin verse afectado por la salinidad del agua. Este orden natural de la flora ha definido una distribución del color en el humedal que permite leer como funciona este espacio y que biodiversidad podemos encontrar en las distintas zonas que componen el humedal.

Imagen 01; Esquema general de la distribución y relación entre la flora y fauna dentro del humedal Río Maipo.

Fuente: humedalrio-maipo.cl

Elaboración y Edición propia.

Avifauna:

- Riesgo menor.
- Vulnerable.
- En peligro de extinción.



● Becacina Pintada.
(*Nycticryphes semicollaris*)
Clasificación: Ave residente.



● Cernícalo.
(*Alco sparverius*)
Clasificación: Ave residente.



● Chercán.
(*Troglodytes musculus*)
Clasificación: Ave residente.



● Colegial.
(*Lessonia rufa*)
Clasificación: Ave residente.



● Dormilona Tontita.
(*Muscisaxicola macloviana*)
Clasificación: Ave residente.



● Chorlo de Collar.
(*Charadrius collaris*)
Clasificación: Ave migratoria.



● Gaviota Garuma.
(*Larus modestus*)
Clasificación: Ave migratoria.



● Gaviota Dominicana.
(*Larus dominicanus*)
Clasificación: Ave residente.



● Gaviota Cahuil.
(*Larus maculipennis*)
Clasificación: Ave migratoria.



● Garza Chica.
(*Egretta thula*)
Clasificación: Ave residente.



● Gaviotín Boreal.
(*Sterna hirundo*)
Clasificación: Ave migratoria.



● Huairavo.
(*Nycticorax nycticorax*)
Clasificación: Ave residente.



● Pato Colorado.
(*Anas cyanoptera*)
Clasificación: Ave residente.



● Pato Gargantillo.
(*Anas bahamensis*)
Clasificación: Ave migratoria.



● Pato Jergón Chico.
(*Anas flavirostris*)
Clasificación: Ave residente.



● Perrito.
(*Himantopus melanurus*)
Clasificación: Ave residente.



● Pidén.
(*Pardirallus sanguinolentus*)
Clasificación: Ave residente.



● Pilpilén.
(*Haematopus palliatus*)
Clasificación: Ave residente.



● Flamenco Chileno.
(*Phoenicopterus chilensis*)
Clasificación: Ave migratoria.



● Cisne de Cuello Negro.
(*Cygnus melanocoryphus*)
Clasificación: Ave residente.



● Cuervo del Pantano.
(*Plegadis chihi*)
Clasificación: Ave residente.



● Playero Blanco.
(*Calidris alba*)
Clasificación: Ave migratoria.



● Rara.
(*Phytotoma rara*)
Clasificación: Ave residente.



● Rayador.
(*Rhynchos niger*)
Clasificación: Ave migratoria.



● Tagua Frente Roja.
(*Fulica rufifrons*)
Clasificación: Ave residente.



● Siete Colores.
(*Tachuris rubrigastra*)
Clasificación: Ave residente.



● Trabajador.
(*Phleocryptes melanops*)
Clasificación: Ave residente.



● Trile.
(*Agelaius thillus*)
Clasificación: Ave residente.



● Zarapito.
(*Numenius phaeopus*)
Clasificación: Ave Migratoria.



● Becacina.
(*Gallinago paraguaiiae magellanica*)
Clasificación: Ave migratoria.



● Gaviotín Monja.
(*Larosterna Inca*)
Clasificación: Ave Migratoria.



● Garza Cuca.
(*Ardea cocoi*)
Clasificación: Ave residente.



● Huairavillo.
(*Ixobrychus Involucris*)
Clasificación: Ave residente.



● Pato Cuchara.
(*Ana Platalea*)
Clasificación: Ave residente.



● Lile.
(*Phalacrocorax Gaimardi*)
Clasificación: Ave residente.



● Pájaro amarillo.
(*Pseudocolopteryx Flaviventris*)
Clasificación: Ave migratoria.

Fauna terrestre y acuática:

- Riesgo menor.
- Vulnerable.
- En peligro de extinción.



● Sapo de Cuatro Ojos.
(*Pleurodema thaul*)

Clasificación: Especie residente.



● Sapo de Rulo.
(*Rhinella arunco*)

Clasificación: Especie residente.



● Culebra de Cola Larga.
(*Phylodrias chamissonis*)

Clasificación: Especie residente.



● Lagarto Nítido.
(*Liolaemus nitidus*)

Clasificación: Especie residente.



● Ratón Oliváceo.
(*Abrothrix olivaceus*)

Clasificación: Especie residente.



● Zorro Chilla.
(*Lycalopex griseus*)

Clasificación: Especie residente.



● Coipo.
(*Myocastor coypus*)

Clasificación: Especie residente.



● Quique.
(*Galictis cuja*)

Clasificación: Especie residente.



● Conejo.
(*Oryctolagus cuniculus*)

Clasificación: Especie residente.



● Rana Chilena.
(*Calyptocephalella gayi*)

Clasificación: Especie residente.



● Culebra de Cola Corta.
(*Tachymenis Chilensis*)

Clasificación: Especie residente.



● Liaca.
(*Thylamys Elegans*)

Clasificación: Especie residente.



● Chungungo.
(*Lontra Felina*)

Clasificación: Especie residente.



● Robalo.
(*Eleginops maclovinus*)

Clasificación: Especie residente.



● Bagrecito.
(*Trichomycterus areolatus*)

Clasificación: Especie residente.



● Carmelita.
(*Percilia gillissi*)

Clasificación: Especie residente.



● Liza.
(*Mugil cephalus*)

Clasificación: Especie residente.



● Pejerrey Chileno.
(*Basilichthys microlepidotus*)

Clasificación: Especie residente.



● Perca Trucha.
(*Percichthys trucha*)

Clasificación: Especie residente.



● Pocha.
(*Cheirodon pisciculus*)

Clasificación: Especie residente.



● Puye.
(*Galaxias maculatus*)

Clasificación: Especie residente.



● Bagre Grande.
(*Nematogenys inermis*)

Clasificación: Especie residente.



● Cauque.
(*Odontesthes mauleanum*)

Clasificación: Especie residente.



● Cauque del Norte.
(*Odontesthes brevianalis*)

Clasificación: Especie residente.

Flora:

- Riesgo menor.
- Vulnerable.
- En peligro de extinción.



● Apio de Agua.
(*Apium nodifloro*)

Clasificación: Especie introducida.



● Azolla o Flor de Pato.
(*Azolla filiculoides*)

Clasificación: Especie nativa.



● Cabello de ángel.
(*Cuscuta chilensis*)

Clasificación: Especie endémica.



● Capuchina o Espuela de Gálan.
(*Tropaeolum majus*)

Clasificación: Especie introducida.



● Chilca.
(*Baccharis marginalis*)

Clasificación: Especie endémica.



● Chocho.
(*Lupinus arboreus*)

Clasificación: Especie introducida.



● Coralillo.
(*Lycium chilense*)

Clasificación: Especie endémica.



● Crucero.
(*Baccharis marginalis*)

Clasificación: Especie endémica.



● Doca.
(*Carpobrotus Aequilaterus*)

Clasificación: Especie introducida.



● Esparto.
(*Solanum maritimum*)

Clasificación: Especie endémica.



● Espino.
(*Acacia caven*)

Clasificación: Especie nativa.



● Junquillo.
(*Scirpus nodosus*)

Clasificación: Especie nativa.



● Maitén.
(*Maytenus boaria*)
Clasificación: Especie nativa.



● Miosporo.
(*Miosporum laetum*)
Clasificación: Especie introducida.



● Molle.
(*Schinus latifolius*)
Clasificación: Especie endémica.



● Quilo o Voqui negro.
(*Muehlenbeckia hastulata*)
Clasificación: Especie nativa.



● Quinchihue.
(*Ambrosia Chamissonis*)
Clasificación: Especie nativa.



● Sombbrero de Agua.
(*Hidrocotyle ranunculoides*)
Clasificación: Especie introducida.



● Romerillo.
(*Baccharis linearis*)
Clasificación: Especie nativa.



● Suspiro.
(*Nolana Paradoxa*)
Clasificación: Especie nativa.



● Tevo.
(*Trevoa trinervis*)
Clasificación: Especie nativa.



● Totora.
(*Scirpus californicus*)
Clasificación: Especie nativa.



● Vautro.
(*Baccharis concava*)
Clasificación: Especie endémica.



● Zarzamora.
(*Rubus ulmifolius*)
Clasificación: Especie introducida.

Imagen 02; Recopilación fotográfica de las especies más características de la flora y fauna presentes en el humedal Río Maipo.

Fuente: humedalrio-maipo.cl

Edición propia.

02.3 Problemática.



Visualización del puerto de gran escala (PGE) en funcionamiento.

01

Acorde al gran valor ecológico que posee el humedal Río Maipo y su evidente deterioro medioambiental producto del cambio climático y la actividad humana perjudicial, es primordial plantear soluciones las cuales contribuyan a la conservación y proliferación de esta importante área ecológica.

La división política territorial del humedal y los intereses propios de cada ciudad dan como resultado una diferenciación bastante contrastante en el estado de conservación y cuidado entre estos dos frentes urbanos, sin embargo a pesar de que la ciudad de Santo Domingo ha impulsado la protección del humedal en su territorio, el impacto generado por la actividad industrial portuaria en la ciudad de San Antonio repercute indirectamente al dañar el equilibrio de este ecosistema.

Junto con lo anterior, el cambio climático y la disminución de agua dulce reducen la cantidad de flora en este ecosistema, lo cual disminuye su capacidad de hábitat para la fauna, perjudicando su potencial como punto de descanso para la avifauna local y migratoria.

De igual manera, el incremento en el número de marejadas al año y la intensidad de estas, es otro riesgo que ha surgido estos últimos años como consecuencia del cambio climático. El aumento del oleaje carcome progresivamente las dunas existentes, las cuales funcionan como un elemento de protección del humedal ante la influencia del mar. La posible pérdida de estos elementos naturales de protección trae como consecuencia una modificación en la configuración de este ecosistema.

Bajo estas condiciones, la importancia eco-sistémica de este humedal y la realidad medioambiental del mundo, resulta inconcebible que la nueva extensión del puerto de San Antonio, el popularmente llamado “puerto de gran escala (PGE)” conlleve la destrucción de gran parte de este ecosistema en su territorio.

Esta nueva infraestructura si bien se presenta como una oportunidad para generar nuevos empleos, renovaciones urbanas y generar grandes ganancias económicas al país, el impacto medioambiental que conlleva no es un aspecto a despreciar. El desarrollo de esta nueva infraestructura contempla la destrucción del 80% de las áreas pertenecientes al ecosistema del humedal en la ciudad de San Antonio.

Este nuevo fraccionamiento al ecosistema implica la destrucción de 2 de las 3 lagunas existentes y su entorno, alterando en gran medida la relación entre los dos frentes del humedal. Por otro lado, la laguna restante al quedar rodeada por el entorno industrial, dificulta su relación tanto con las áreas del humedal remanentes y el entorno urbano, aislandola por completo.

La transformación de esta zona de gran valor ecológico en un nuevo frente industrial con el proyecto del puerto de gran escala (PGE), le otorga un carácter de urgencia al plantear una solución desde el campo de la arquitectura que contribuya a la permanencia de este ecosistema y los servicios eco-sistémicos que este desarrolla, los cuales no influyen solamente en una escala local si no que abarcan una importancia macro territorial.

Imagen 01; Vista aérea del puerto de gran escala (PGE) una vez finalizado su proceso de construcción.

Fuente: www.maritimoportuario.cl/.

Edición propia.

02.4 Objetivos.

Bajo esta nueva realidad urbana que ya se encuentra en proceso de construcción, el desarrollo del proyecto debe considerar la situación actual que enfrenta el humedal Río Maipo en el sector de la ciudad de San Antonio junto con proyectarse a futuro con esta nueva realidad urbana en la ciudad con la llegada del puerto de gran escala (PGE). En base a la problemática que se enfrenta, la propuesta enfoca su trabajo en tres líneas generales de acción:

- Reconstituir y proliferar el ecosistema del humedal Río Maipo en la ciudad de San Antonio.
- Reintegrar parte de esta área abandonada de la ciudad a la trama y uso urbano, dotando de superficie de áreas verdes a la ciudad.
- Mitigar el impacto de la actividad industrial portuaria en el entorno urbano inmediato.

En base a estos lineamientos se establecen objetivos a desarrollar con el proyecto.

Objetivos.

General:

- Reconstituir y proliferar la existencia del ecosistema del humedal Río Maipo en el sector de la ciudad de San Antonio, favoreciendo el desarrollo del espacio público como un método de integración de la ciudadanía con esta área abandonada.

Específicos:

- Potenciar la vinculación de este ecosistema natural inserto en un contexto urbano, buscando la integración de estos dos aspectos en un desarrollo equilibrado, el cual aspire a consolidarse como un ecosistema híbrido capaz de resistir de mejor manera los efectos del cambio climático.
- Consolidar la permanencia de un ecosistema húmedo de gran importancia en un contexto global más árido a través de la reutilización de los recursos locales no aprovechados.
- Fomentar el desarrollo de áreas verde como un elemento para la mitigación del actual y futuro impacto industrial en el entorno inmediato .
- Dotar de uso a esta importante área urbana, integrando coherentemente su potencial ecológico con el uso urbano.

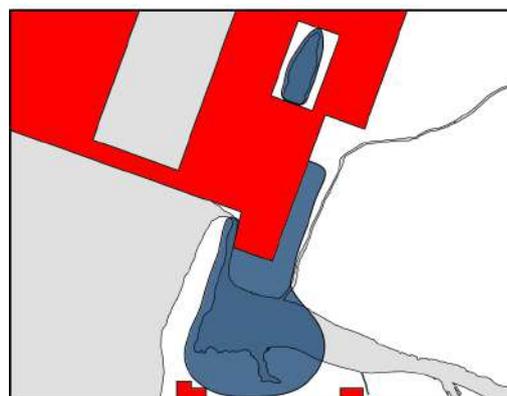
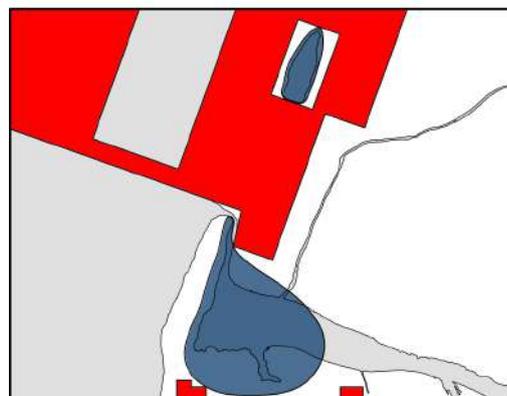
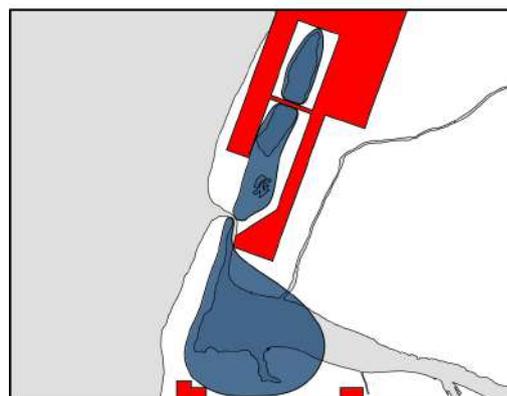
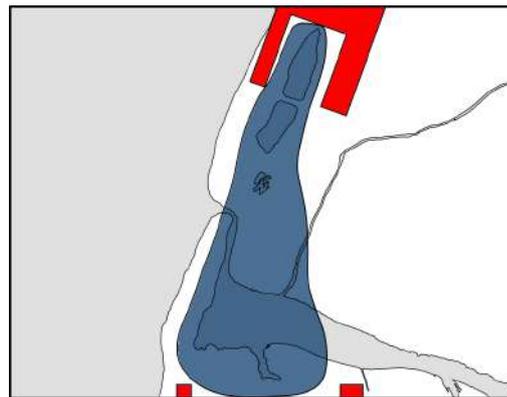


Imagen 01; Esquema de la relación entre el humedal Río Maipo y su contexto aledaño a través de los años y su posible crecimiento propuesto.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

03. El desinterés como una oportunidad: El caso del humedal Río Maipo – sector ciudad de San Antonio.

03.1 Reseña histórica.



1900

01

Imagen 01; Fotografía de la bahía original del puerto de San Antonio. Vista desde cerro Centinela.

Fuente: Texto puerto de San Antonio, texto proyecto; Gerardo Van Broekman (1908), Pág. Sin numeración

Edición propia.



2018

02

Fotografías comparativas de la evolución urbana de la ciudad de San Antonio.

Imagen 02; Imagen actual de la ciudad portuaria de San Antonio y su borde costero. Vista desde cerro Centinela.

Fuente: twitter.com/puertosantonio

Edición propia.

La relación entre el humedal y la ciudad de San Antonio es uno de los casos particulares donde podemos observar como la intervención del hombre da soporte para el desarrollo y avance de la naturaleza. En un principio la ciudad de San Antonio se trataba de un pequeño poblado costero donde la actividad portuaria no se desarrollaba en gran medida ya que se trataba de un puerto menor, pero esta condición cambia radicalmente en 1866 debido a la guerra entre Chile y España. La destrucción de los muelles de Valparaíso significó un gran impacto comercial, por lo cual, se utilizó el antiguo muelle de San Antonio como un puerto de respaldo. Es así como la actividad portuaria del poblado fue potenciada en gran medida y se pensó en este pueblo como una posible ciudad portuaria dado las condiciones favorables del entorno.

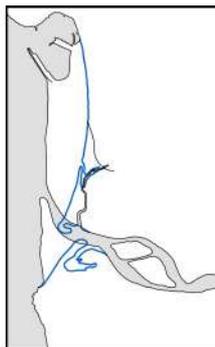
El avance de la industrialización portuaria de la época dio paso a la primera infraestructura portuaria del poblado en 1912 finalizando su

primera etapa de construcción en 1918. Es en este punto de la historia en donde la relación entre las dinámicas naturales del entorno con esta nueva infraestructura portuaria dio paso al desarrollo de un nuevo borde costero, el cual se fue formando naturalmente. La conformación de nuevos terrenos frente al mar, los cuales se relacionan directamente con la desembocadura del Río Maipo y el estero El Sauce, permitieron al crecimiento de la flora local, conformándose un nuevo ecosistema que formó parte del humedal ya existente. De igual manera el éxito comercial que obtuvo el puerto dio paso al crecimiento de la ciudad y la zona portuaria siendo ocupación de estos nuevos terrenos. Es así como en un periodo de 100 años se ha librado una disputa por la ocupación de estos terrenos, en donde la industria portuaria ha visto la oportunidad de expandir su área de ocupación sin considerar el potencial ecológico y los beneficios que ofrece este humedal a la localidad y el país.

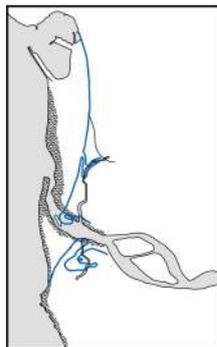
Línea de tiempo sobre el origen de las lagunas pertenecientes al ecosistema del humedal Río Maipo en la ciudad de San Antonio.



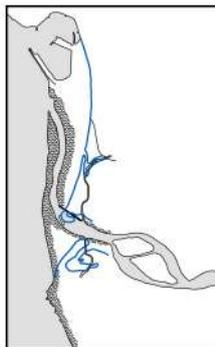
1904
Línea de costa original de la ciudad. Se evidencia en base a registros históricos una constante variabilidad en el borde costero producto de la desembocadura del Río Maipo.



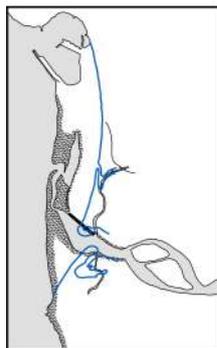
1932:
Se conforma un nuevo borde costero generado por la acumulación de sedimentos salientes de la desembocadura del río y la nueva infraestructura portuaria, que funciona como una pared contenedora.



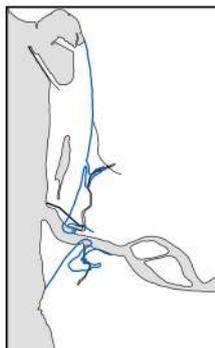
1937:
Las dinámicas entre el océano y la desembocadura desplazaron la salida del río hacia el norte de la ciudad.



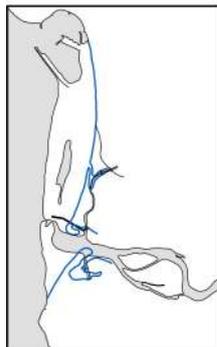
1939:
La desembocadura se desplaza cerca de la infraestructura portuaria, dificultando su posibilidad de expandirse. Se construye una escollera con el objetivo de controlar la variabilidad del río.



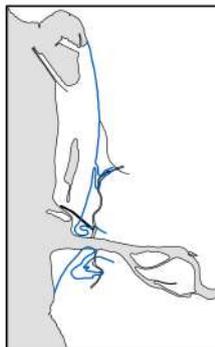
1947:
Se comienza a regularizar la variabilidad del borde costero. Parte de la desembocadura comienza a formar una "albufera".



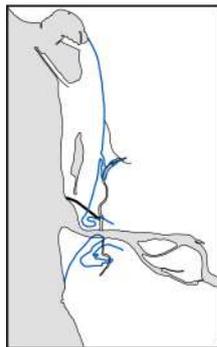
1948:
La variabilidad de la línea de costa es controlada. La "albufera" se transforma en una laguna inserta en el contexto urbano, alimentada por flujos subterráneos de agua.



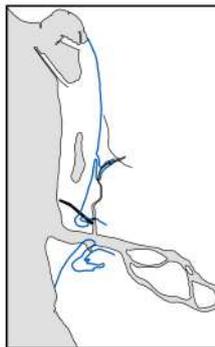
1950:
Se establece una condición regular en el borde costero. La condición de la desembocadura presenta una situación estable, la cual no afecta al borde costero ni a la actividad portuaria.



Junio de 1952:
Al controlar el flujo de la desembocadura del río Maipo, el curso de agua se desplaza hacia el sur afectando las playas de la ciudad de Santo Domingo.



Agosto de 1952:
La variabilidad de la desembocadura comienza a formar nuevos terrenos en el sector de Santo Domingo, extendiendo la playa.



1954:
Se consolida finalmente la morfología del borde.

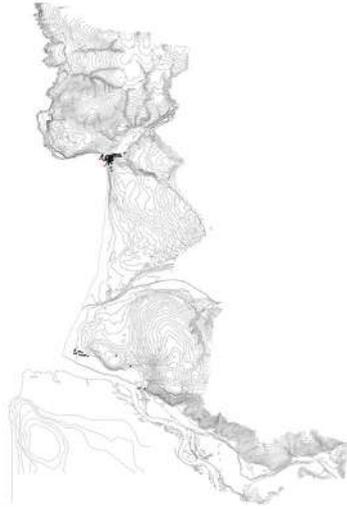
Imagen 03; Secuencia esquemática sobre la conformación de las áreas del humedal en la ciudad de San Antonio.

Fuente: Seminario de investigación: "San Antonio: antecedentes para la planificación del sector portuario". (1958) Álvaro Farru Awad.

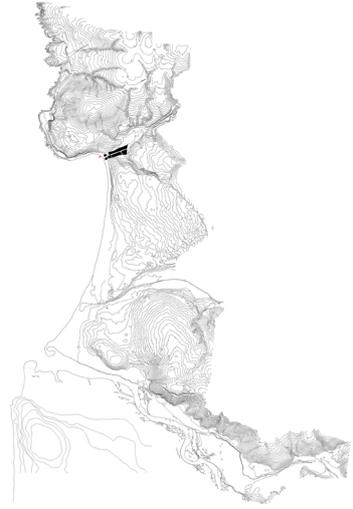
Seminario de investigación: "Contribución al estudio de los sistemas de transporte de sedimentos en el litoral chileno". (1984) Cristina Ramírez.

Edición propia.

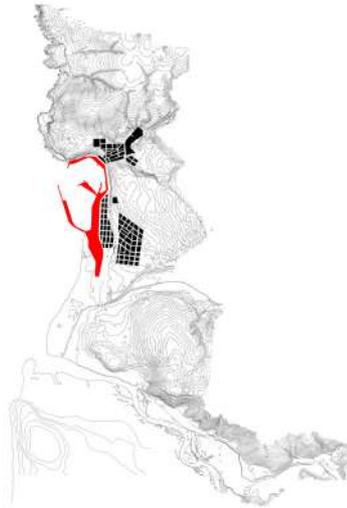
Línea de tiempo sobre la evolución de la morfología urbana de la ciudad de San Antonio.



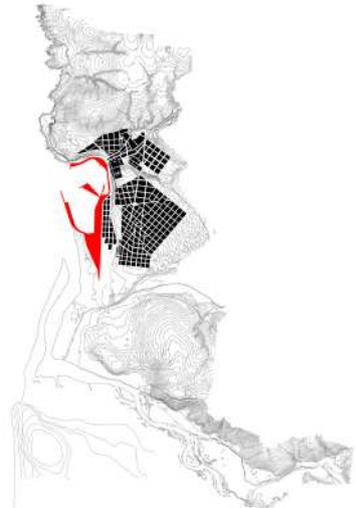
1875



1900



1925



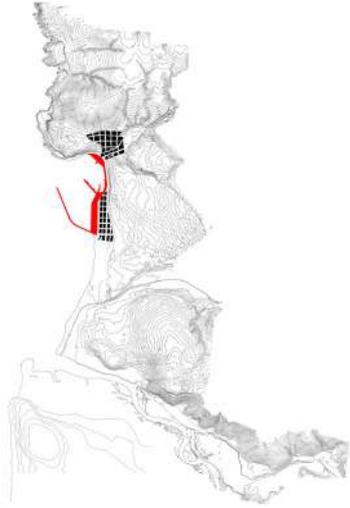
1937



2000



2018



1918



1920



1958



1978



2040

- Ocupación productiva del borde costero.
- Crecimiento de la mancha urbana.

Imagen 04; Secuencia esquemática sobre la evolución y colonización del borde costero en la ciudad de San Antonio.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

Crecimiento demográfico en la ciudad de San Antonio.

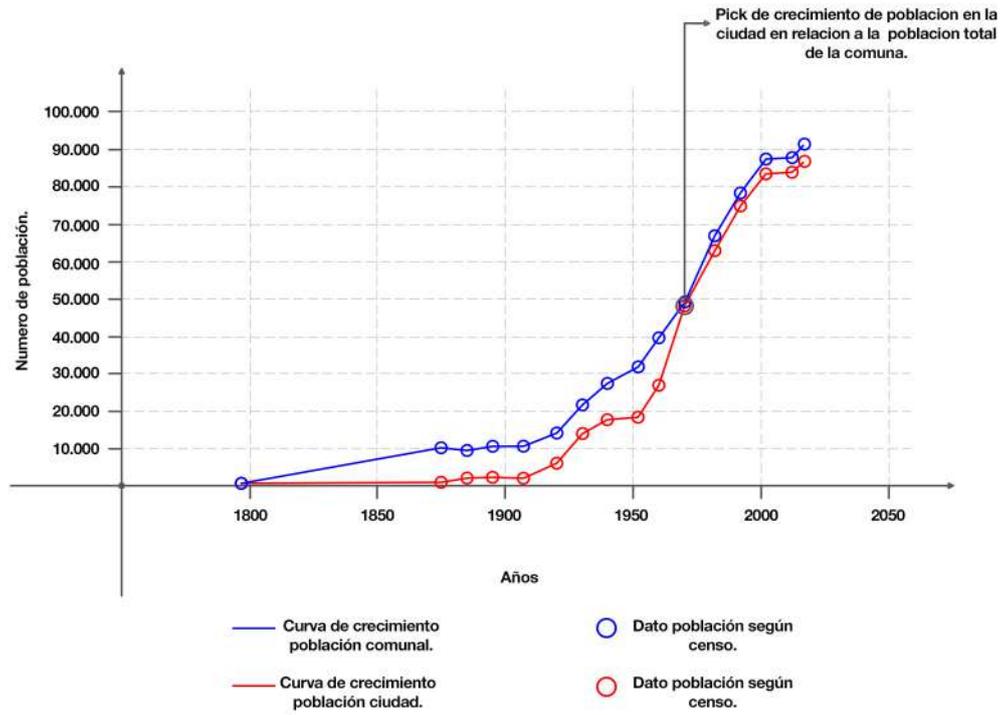


Imagen 05; Gráfico sobre el crecimiento de la población y sus diferentes períodos de explosión demográfica.

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Elaboración y Edición propia.

05

Uso de las áreas de relleno del borde costero artificial.

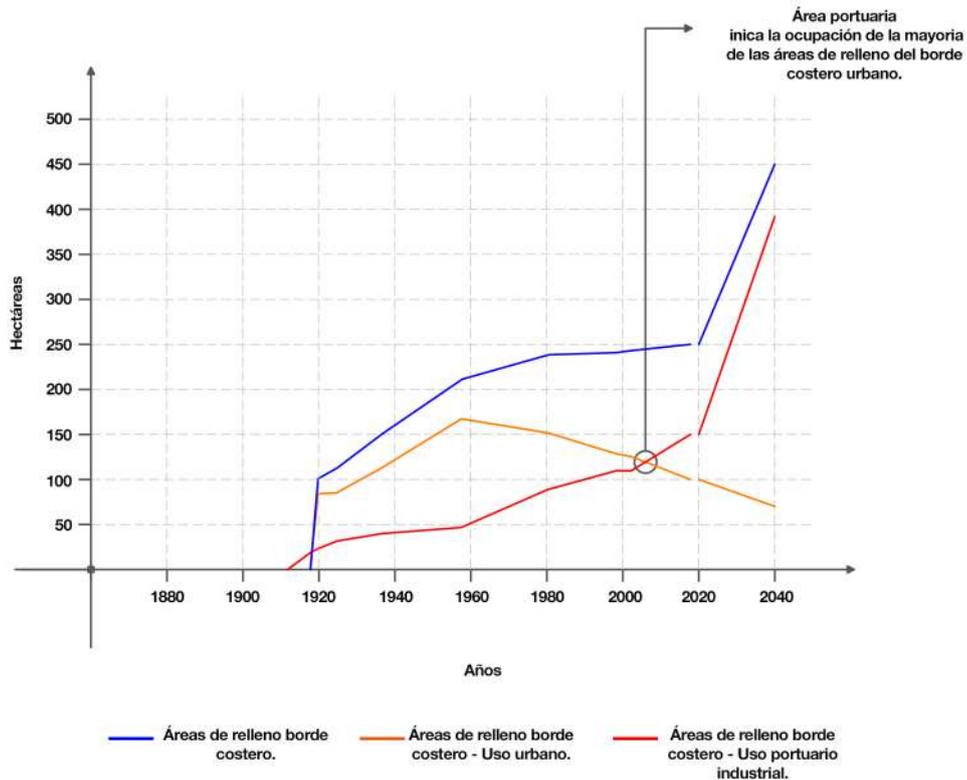


Imagen 06; Gráfico sobre el crecimiento de las áreas de relleno del borde costero y su proceso de ocupación como espacio público o privado.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

06

Interrelación de variables en el proceso histórico.

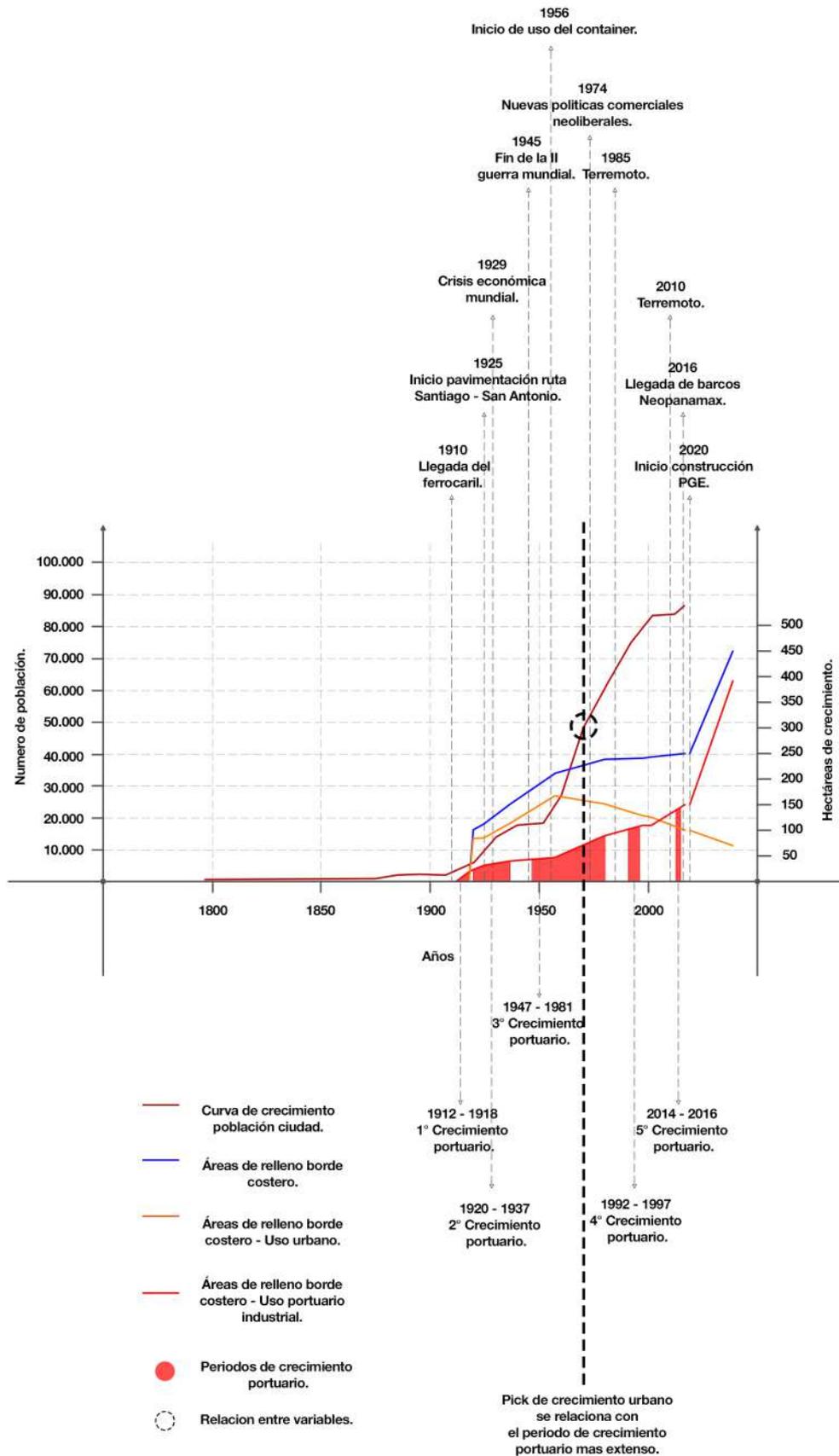


Imagen 07; Gráfico de síntesis que interrelaciona diferentes variables y las relaciona con los periodos de crecimiento portuario, comprendiendo la relación entre el crecimiento de la ciudad y el puerto.

Fuente: Propia.

Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

Elaboración y Edición propia.

03.2 Situación actual e impactos urbanos.



Áreas del humedal Río Maipo aisladas y fraccionadas producto de la actividad industrial portuaria.

01

Actualmente las condiciones naturales que posee el humedal en relación a la influencia del aspecto urbano, evidencian un considerable deterioro tanto por la contaminación arrastrada por el Río Maipo, como por los efectos de las áreas urbanizadas aledañas que no tienen un resguardo con esta zona.

Este deterioro medioambiental se ve incrementado considerablemente producto de la actividad portuaria industrial, la cual hasta la fecha no ha presentado planificaciones para contrarrestar el daño generado actualmente, ni para los efectos de la construcción del puerto de gran escala (PGE) en este entorno natural.

El impacto de la actividad industrial a diferencia del impacto producido por las zonas residenciales aledañas, es que este repercute rápida y directamente en el funcionamiento del humedal al cambiar de manera drástica las condiciones del paisaje. Actualmente al desarrollarse parte de la actividad portuaria industrial en este sector, la configuración del humedal se ha fraccionado en partes, dificultando la lectura de un paisaje unificado junto con reducir la cantidad de espacio habitable para la fauna.

Por otro lado la contaminación producida por las áreas residenciales aledañas, ante la falta de una planificación urbana y arquitectónica que integre de manera coherente el potencial ecológico del humedal con el desarrollo urbano dan como consecuencia la introducción inadecuada de las personas. Dentro de este aspecto la falta de cuidado con este espacio se ve reflejada en la manera que los habitantes se aproximan a este espacio natural. El uso de automóviles para aproximarse a la desembocadura del Río Maipo dan como consecuencia el deterioro del

suelo dificultando el desarrollo de la flora, de igual manera la acción de recorrer a pie tocando directamente el suelo contribuye a este impacto, al formarse un sendero en el suelo.

Complementario a lo anterior, esta área es popularmente llamada por los habitantes de la ciudad como “el basural” producto de la cantidad de basura que la gente deja en este espacio abandonado, conformando micro basurales en diferentes puntos en esta zona.

En cuenta a la conexión con el resto de la ciudad, el área del humedal si bien no se encuentra aislada por la falta de vías de conexión que lleguen a este lugar, si se genera una condición de rechazo por parte del habitante local al encontrarse rodeado por la actividad portuaria industrial, la cual no ofrece una integración real con la ciudadanía. Junto con lo anterior, falta de mantenimiento y cuidado de los espacios públicos aledaños contribuye al alejamiento de los habitantes, lo cual decanta en esta condición de abandono.

Dentro de lo que respecta a las consecuencias generadas por el cambio climático y la disminución de agua dulce, se puede constatar una reducción en la cantidad de flora. De igual manera esta reducción en la cantidad de agua genera un cambio de las condiciones hidrogeológicas del humedal, al no humedecer la totalidad de las áreas.

La suma de estas variables nos permite entender la condición que enfrenta actualmente este humedal en el sector de San Antonio y que acciones podemos abordar desde el desarrollo arquitectónico acorde a los objetivos del proyecto.

Imagen 01; Fotografía general del avance de la industrialización portuaria en zonas de interés ecológico.

Fotógrafo: Mario Pereda Reyes.

Fuente: www.flickr.com

Edición propia.

Situación actual del humedal Río Maipo y su relación espacial con el puerto de en la ciudad de San Antonio.

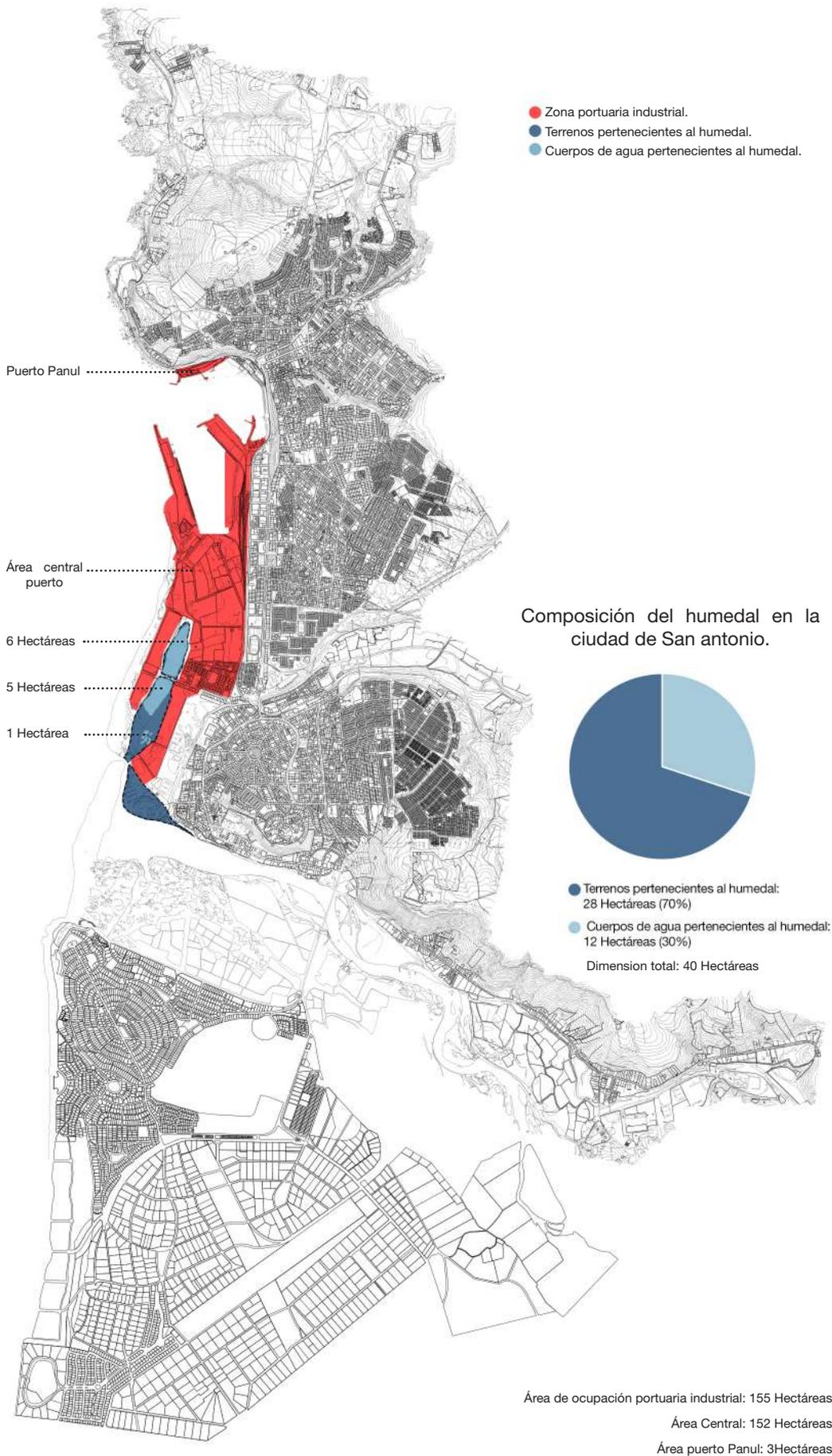


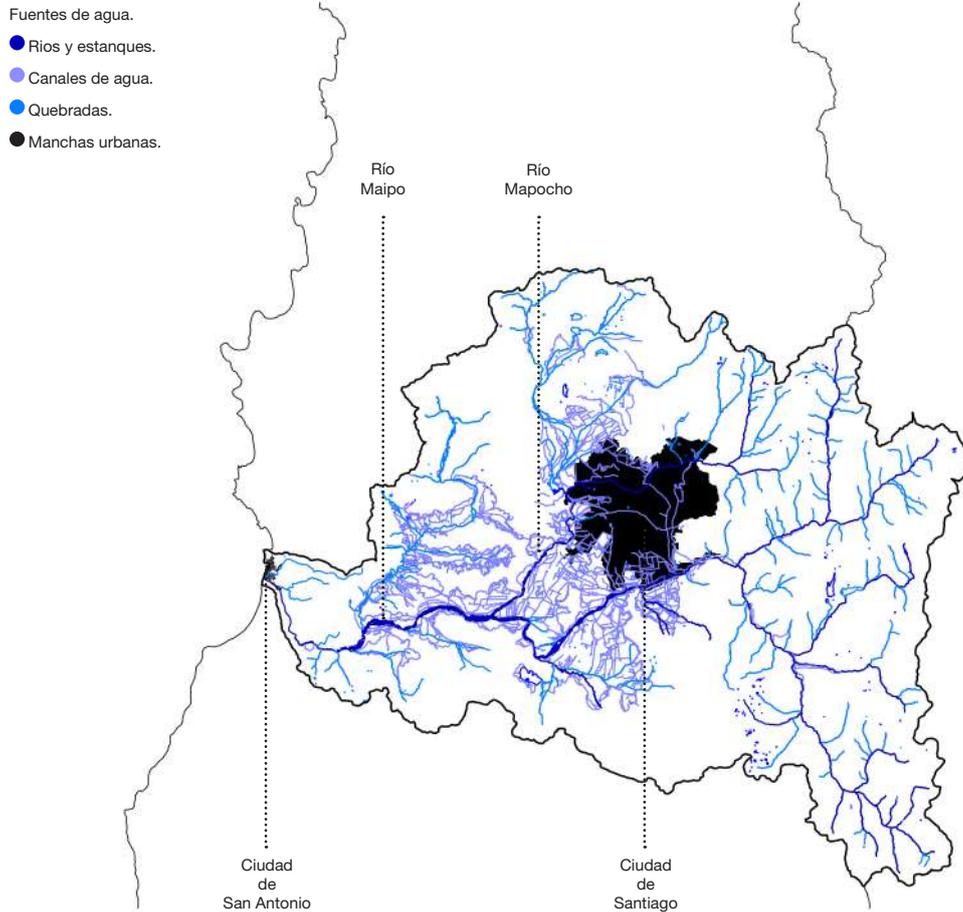
Imagen 02; Plano general destacando la distribución de las áreas pertenecientes al humedal y su relación con el contexto industrial aledaño.

Escala: 1:55.000

Elaboración y Edición propia.

03.3 El problema hídrico.

Composición y distribución de la cuenca del Río Maipo.



01

Imagen 01; Esquema de la amplitud de la red hídrica de la cuenca del Maipo y su paso por el humedal.

Fuente: www.bibliocad.com

www.maipoadaptacion.cl

Elaboración y Edición propia.

En cuanto al consumo y disponibilidad de agua, la ciudad de San Antonio a pesar de pertenecer a la V Región de Valparaíso recibe mayoritariamente el agua que proviene de la Región Metropolitana de Santiago, la cual acorde a datos de la dirección de aguas del MOP y ODEPA, señalan que el consumo de este recurso es mayor a la capacidad de agua disponible, lo que ha llevado a generar problemas de abastecimiento en pequeñas localidades principalmente.

En el caso puntual de la ciudad de San Antonio, en el año 2010 se observaban los primeros indicios de sequía por la disminución del agua en las fuentes naturales. En estos últimos años, desde el año 2017, se ha evidenciado un proceso de sequía constante, principalmente por la disminución de agua dulce disponible en el Río Maipo, lo que ha llevado a la urbe a declararse

en estado de sequía reiteradamente. Este estrés hídrico en la zona ha llevado a agotar pozos de agua y disminuir cursos de aguas menores. De igual manera esta disminución del agua genera la disminución de la humedad en el suelo del humedal cambiando sus condiciones hidrogeológicas, alterando el equilibrio en el desarrollo de la biodiversidad.

En el caso específico del humedal Río Maipo al encontrarnos en un ecosistema de estuario, el equilibrio entre el agua dulce y salada juega un papel fundamental, ya que, un incremento progresivo en el índice de salinidad del agua que alimenta este humedal daría como consecuencia la transformación de este ecosistema, pasando de ser un ecosistema de estuario a un ecosistema netamente costero, modificando la flora y la fauna presente actualmente.

Consumo y disponibilidad de agua en las regiones más afectadas en el año 2019.

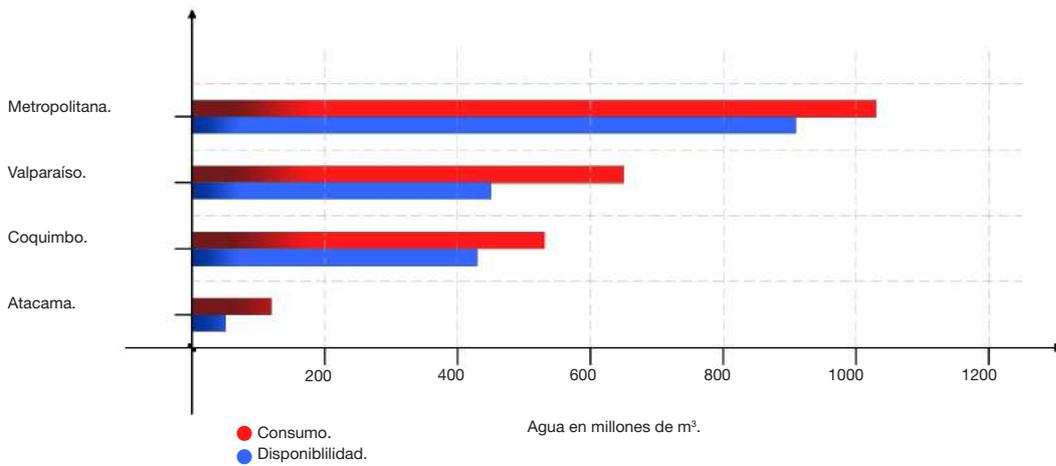
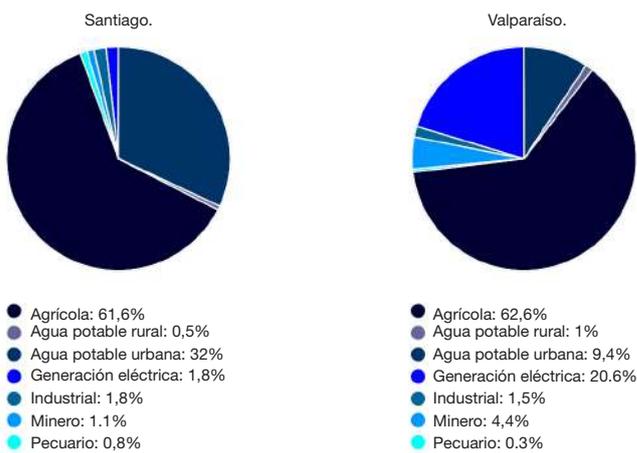


Imagen 02; Gráficos sobre el déficit de agua por regiones y consumo de agua por actividad en las regiones relacionadas con el caso de estudio.

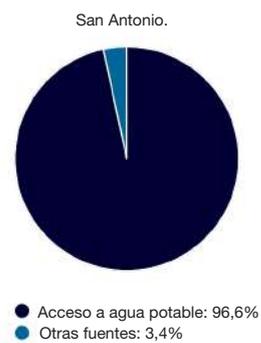
Fuente: U.dechile/Odepa y www.latercera.com.

Edición propia.

Consumo de agua por actividad.



Acceso a agua potable.



02



Imagen 03; Fotografía general sobre la condición vegetativa del humedal actualmente.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

Vegetación marchita producto de la falta de agua en el área del humedal.

03

03.4 Espacios de intervención.

Disponibilidad de espacios urbanos.

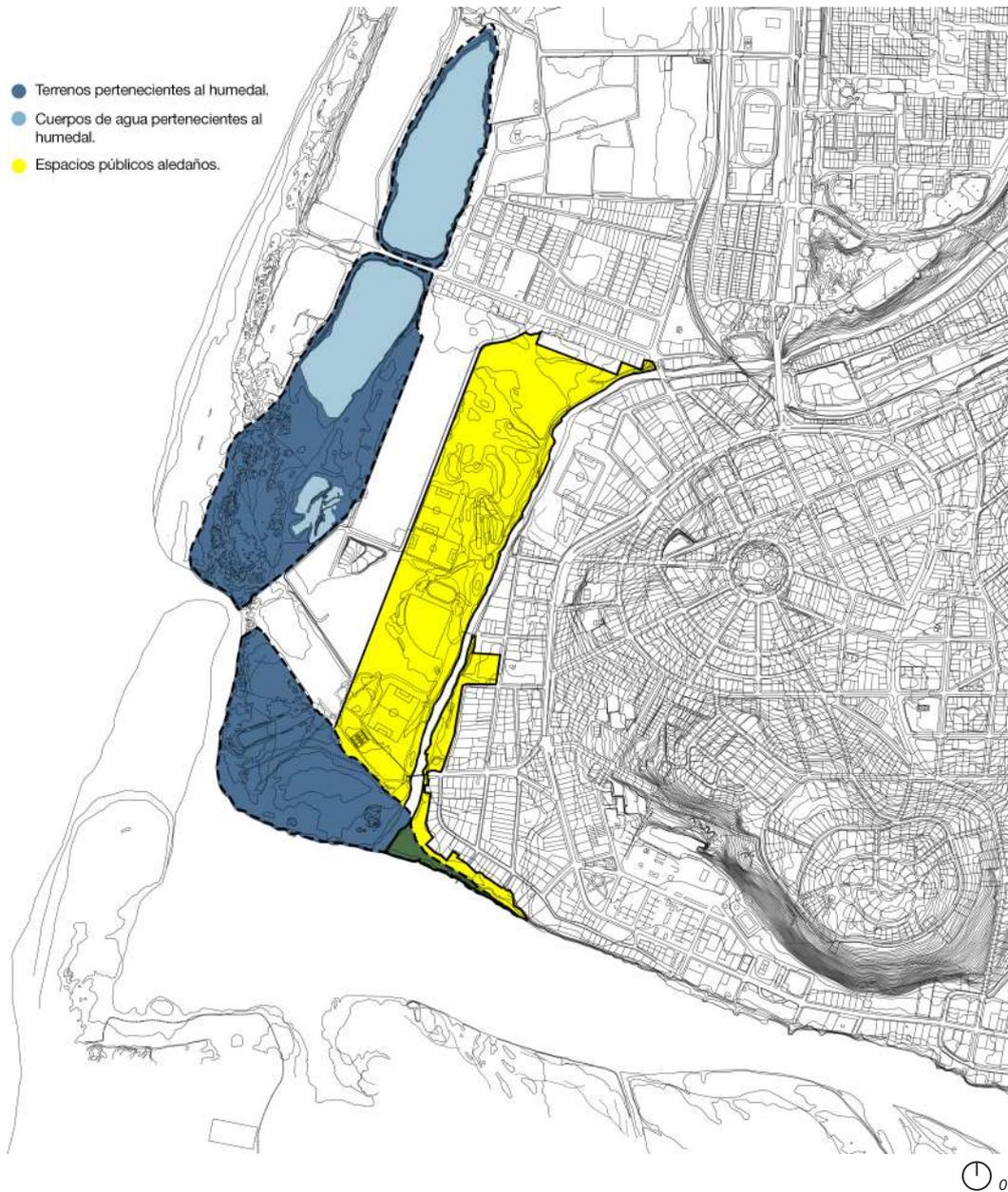


Imagen 01; Ubicación de los espacios públicos aledaños al humedal Río Maipo, como posibles zonas de intervención para el desarrollo de la propuesta arquitectónica.

Escala 1:16.000

Fuente: Propia

Elaboración y Edición propia.

Aledaño al humedal existen espacios públicos que carecen de un diseño y una mantención óptima para su conservación, por lo cual han sido abandonados por el habitante local generando micro basurales urbanos, siendo una oportunidad el recuperar una de estas áreas abandonadas como una posible zona intervención arquitectónica, la cual funcione como un medio de conexión para integrar a la comunidad local con este lugar natural tan poco resguardado.

El actualmente conocido “Parque DyR” es un área pública ubicada estratégicamente, la cual es aledaña al humedal del Río Maipo y las zonas residenciales del sector de Llo-Lleo (zona sur de la ciudad de San Antonio), funcionando como

un punto de inflexión entre estas dos zonas.

Las condiciones actuales que presenta este espacio público carecen de un diseño que sea integral con la comunidad junto con dejar grandes paños de terreno carentes de uso, los cuales que se han transformado en micro basurales, por lo cual, la acción de realizar un proyecto de arquitectura en este lugar permite potenciar las condiciones del espacio público local junto con vincular de mejor manera el aspecto urbano con el natural en un desarrollo sostenible.

04. Antecedentes previos.

04.1 Aspectos macro-territoriales.

04.1.1 Rutas migratorias.

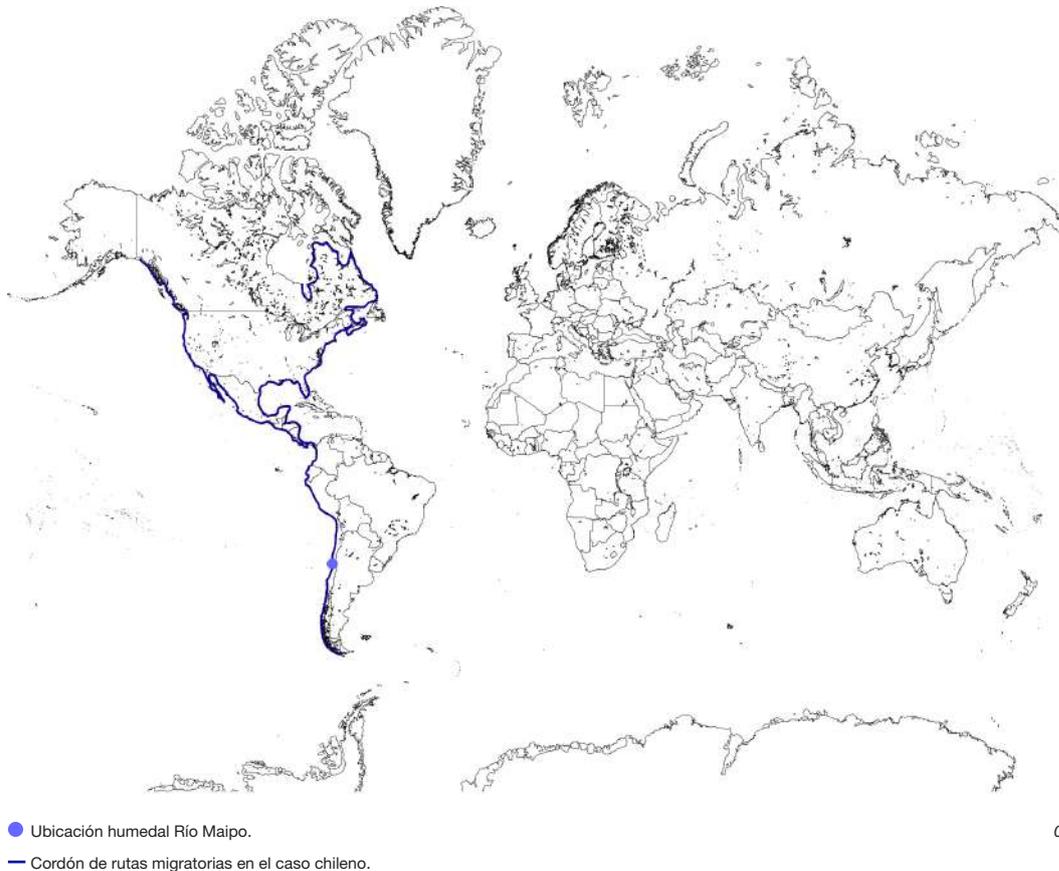


Imagen 01; Esquema de la principal ruta migratoria costera a nivel continental relacionada con Chile.

Fuente: www.redob-servadores.cl/

Elaboración y Edición propia.

La comprensión del humedal no solo como un elemento local sino que de importancia macro-territorial implica que para el desarrollo de la propuesta debemos comprender sus diferentes escalas de interacción en el paisaje y como este responde ante cada situación.

En su aspecto macro-territorial, a nivel continental, dentro del cordón de rutas migratorias nacionales e internacionales, el rol que cumple este humedal corresponde al de ser el gran punto de descanso en la zona central del país para las aves migratorias. Este importante rol es debido a la extensión y su diversidad de áreas, las cuales le otorgan cualidades que no presentan el resto de los humedales de la zona central, permitiendo alojar a una gran y variada cantidad de fauna. Sin embargo, la planificación de futuras intervenciones urbanas como la del puerto de gran escala (PGE) atentan con acabar con estas características particulares, lo cual no solo generara un gran impacto ecológico a nivel nacional sino que también altera con los servicios eco-sistémicos que se desarrollan a nivel continental.

Distribución de la avifauna a nivel nacional.

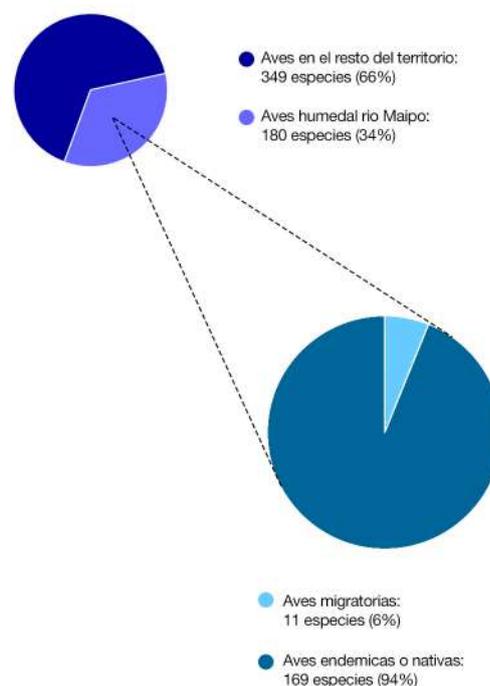


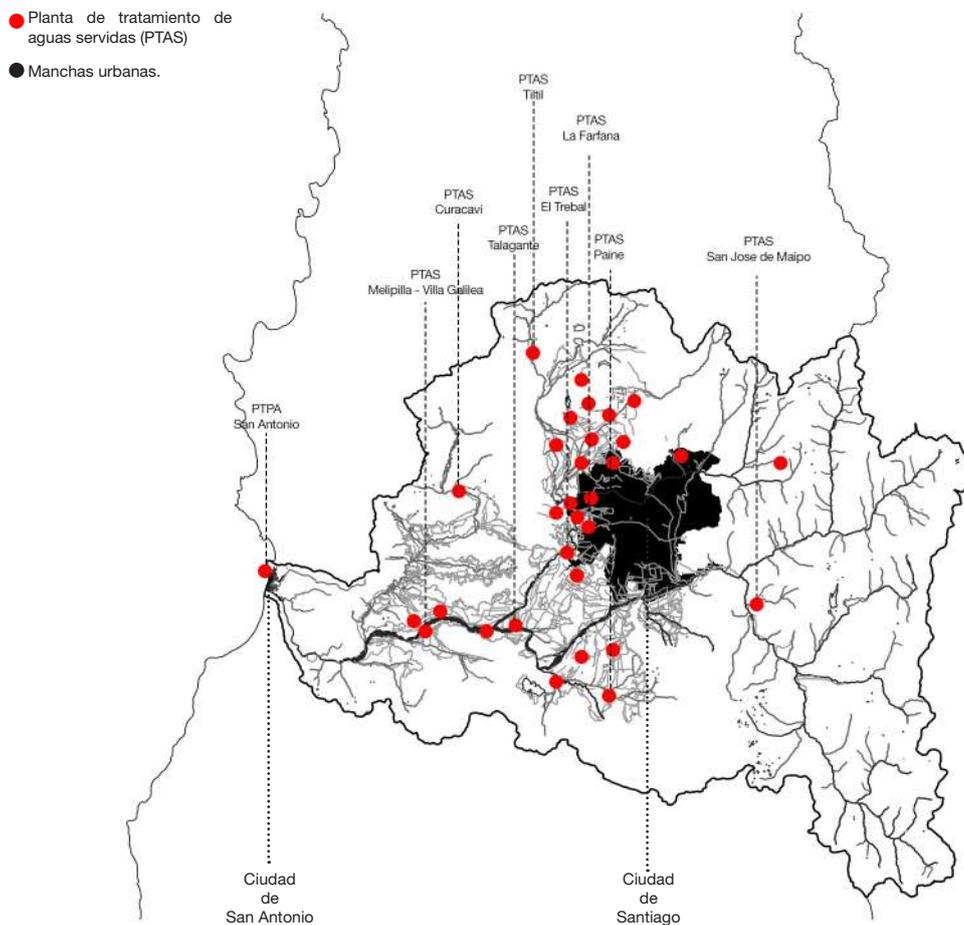
Imagen 02; Gráfico sobre la distribución de la avifauna nacional y migratoria relacionada con el caso de estudio.

Fuente: <http://humedalriomaipo.cl/>

Elaboración y Edición propia.

04.1.2 El sistema hídrico de la cuenca del Maipo y su relación con las urbanizaciones.

Reutilización del recurso hídrico.



01

Imagen 01; Esquema sobre la distribución de las plantas de tratamiento de aguas servidas y su relación con la red hídrica de la cuenca del Río Maipo.

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Elaboración y Edición propia.

En su aspecto macro-territorial, a nivel nacional, acorde a su ubicación dentro de la cuenca hídrica del Maipo, podemos observar que el agua que alimenta este humedal y a la ciudad de San Antonio corresponden a mayoritariamente a aguas reutilizadas por otras urbanizaciones distribuidas a lo largo de la red hídrica. Esta condición implica que el agua que alimenta este humedal presenta un índice de purificación menor en comparación con otros puntos de la red hídrica, generando un esfuerzo mayor por parte del humedal para purificar el agua que alimenta a la flora y fauna local.

De manera complementaria a este punto, las plantas de tratamientos que limpian el agua utilizada por las ciudades, si bien purifican aproximadamente entre un 70% a 80% el agua, el proceso se completa en la naturaleza, pero ante

la sequía que enfrentamos en el territorio nacional y la disminución de la flora fito-purificadora que existe en los ríos y lagunas, el proceso de purificación queda incompleto, deteriorando la calidad del agua, lo cual trae consecuencias para el desarrollo de la biodiversidad.

Junto con lo anterior, la basura que es arrastrada a través de los ríos y que logra llegar a la desembocadura del sistema hídrico, termina por acumularse en las riveras del humedal transformándose en un basural, mientras que una parte de estos desechos logra salir al mar, contaminando al océano y las orillas de las playas. Esta acumulación de basura no solo presenta un alto riesgo para la fauna local si no que presenta un riesgo para toda biodiversidad existente.



Acumulación de basura en las riberas del humedal en el sector de la ciudad de San Antonio.

02

Imagen 02; Fotografía en detalle de la acumulación de basura y residuos plásticos generando micro basurales.

Fuente: propia.

Elaboración y Edición propia.



Manchas de residuos en las riberas del humedal en el sector de la ciudad de San Antonio.

03

Imagen 03; Fotografía en detalle de la acumulación de residuos químicos en las riberas del humedal Río Maipo.

Fuente: propia.

Elaboración y Edición propia.

04.2 Aspectos urbanos.

04.2.1 Conectividad e integración urbana.

Configuración de la trama urbana y servicios urbanos cercanos al área de interés.

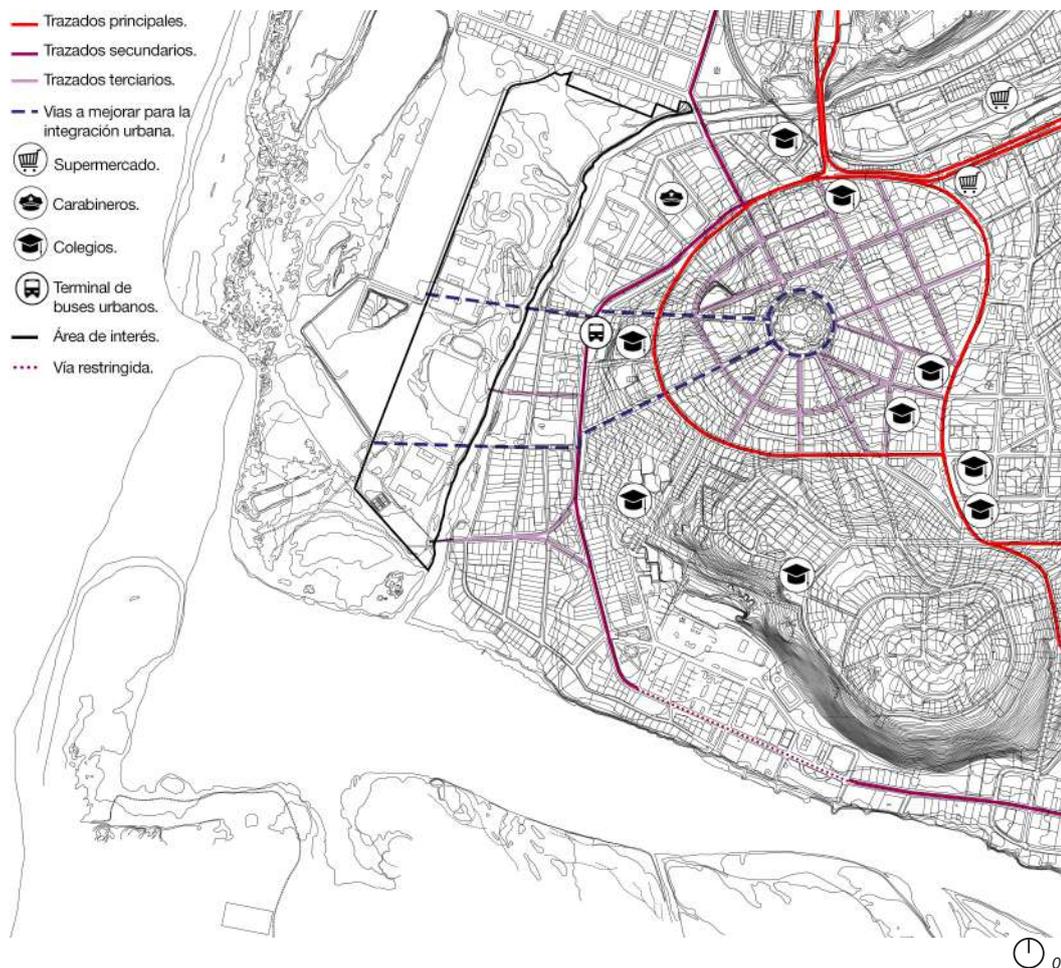


Imagen 01; Plano general destacando la ubicación de servicios urbanos y principales vías urbanas entorno al área de intervención.

Escala: 1:16.000

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

Al encontrarnos en una ciudad portuaria, una conectividad expedita es un aspecto fundamental para potenciar el éxito comercial del puerto. Es así como las principales vías de conexión a nivel local como interterritorial están distribuidas y diseñadas de tal manera que facilitan la conexión del puerto con otras ciudades. Este método de organización urbana en la ciudad nace desde la construcción del puerto en 1912 definiendo las primeras zonas de la ciudad, las cuales en su mayoría aun conservan su estructura urbana original.

Bajo esta condición, las áreas más integradas de la urbe actualmente, consagradas como núcleos urbanos, son las que se encuentran alejadas a estas vías principales, potenciando su uso con respecto a otras partes de la urbe.

En el caso del área de intervención, esta se encuentra alejada de estas principales vías de co-

nexión, por lo cual, su integración con el resto de la ciudad se ve dificultada y su potencial de uso no es del todo aprovechado, sin embargo esta se encuentra alejada a vías de conexión secundarias que se integran de buena manera a los principales medios de conexión de la trama urbana, por lo cual estas vías de conexión se presentan como una oportunidad para la reintegración de este terreno con su contexto urbano.

Principales vías de conectividad urbana y configuración de la ciudad de San Antonio.



Imagen 02; Plano general destacando la ubicación de servicios urbanos y principales vías urbanas en la ciudad.

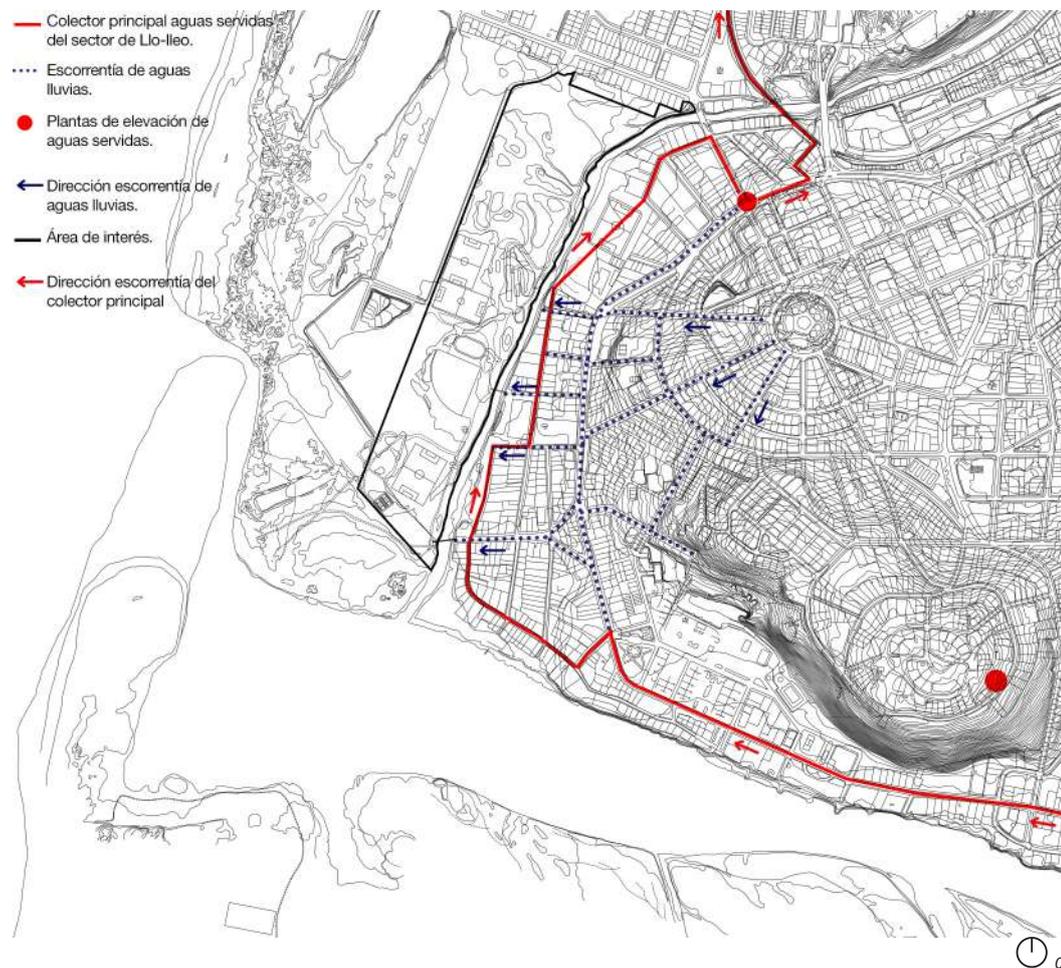
Escala: 1:55.000

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

04.2.2 El sistema de agua potable y alcantarillado local.

Sistema de canalización de aguas residuales y circulación de las aguas lluvias cercanos al área de interés.



El sistema de agua potable de la ciudad depende mayoritariamente de la extracción de agua del Río Maipo, definiendo la ubicación de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) en un nivel geográfico inferior a gran parte de la urbe, por lo cual este sistema depende en gran medida del uso de plantas elevadoras para almacenar el agua potabilizada en estanques para luego distribuirla por la ciudad. Si bien se entiende que esta condición se debe a una limitación geográfica y a la disponibilidad de los recursos hídricos, el sistema de alcantarillado repite esta lógica innecesariamente.

La red de alcantarillado dispuesta en la ciudad de San Antonio genera un gasto energético innecesario a la urbe al no utilizar de manera estratégica las condiciones geográficas de su territorio. Su proceso de funcionamiento depende en gran medida del uso de plantas elevadoras para llevar el agua contaminada a la planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS) ubicada cerca de la cumbre más alta de la ciudad (cerro Centinela), para luego ser enviada al océano. Este gasto energético extra provoca que el sistema de alcantarillado sea un proceso mucho menos sostenible y de mayor costo para la urbe.

Es en este aspecto donde la comprensión del entorno geográfico de la ciudad junto con la planificación de sistemas pasivos para el tratamiento de aguas residuales, como los que ofrecen los humedales artificiales pueden contribuir en gran medida al funcionamiento de la urbe junto mejorar la calidad del entorno urbano y el medioambiente. Al tratarse de procesos naturales que no requieren de una gran infraestructura permiten desarrollarse en el espacio público, contribuyendo al desarrollo de las áreas verdes urbanas.

Como un antecedente complementario a este aspecto, antes del año 2006, los desechos del alcantarillado de la ciudad no recibían un tratamiento de limpieza ya que no existía una planta de tratamiento de aguas servidas, es así como los desechos del sector de Llo-Lleo, Tejas verdes y Lo Gallardo daban directamente al Río Maipo, contaminando en gran medida este cause, perjudicando al desarrollo de la biodiversidad que habita entorno al río. Actualmente el método desarrollado por la planta de tratamiento es un proceso de limpieza primario, lo que significa que el proceso de purificación de las aguas se completa mayoritariamente en el fondo del océano.

Imagen 01; Plano general destacando el trazado del colector principal de la red de alcantarillado de la ciudad y la escoorrentía de las aguas lluvias, entorno al área de interés.

Escala: 1:16.000

Fuente: EsvaL.

Elaboración y Edición propia.

Distribución de los principales componentes del sistema de agua potable y alcantarillado de la ciudad de San Antonio.

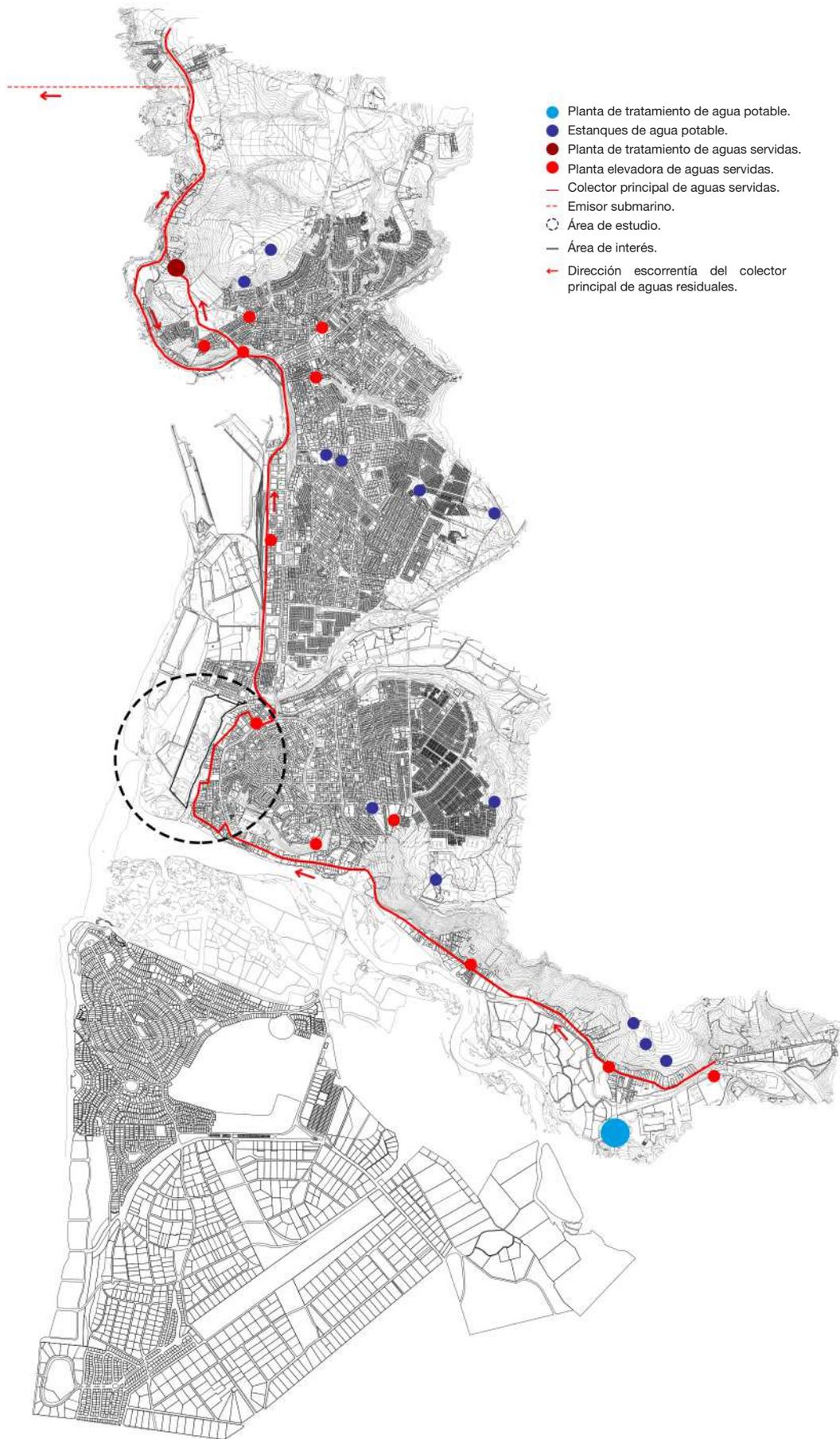


Imagen 02; Plano general destacando el trazado del colector principal de la red de alcantarillado de la ciudad junto con sus componentes y el sistema de agua potable.

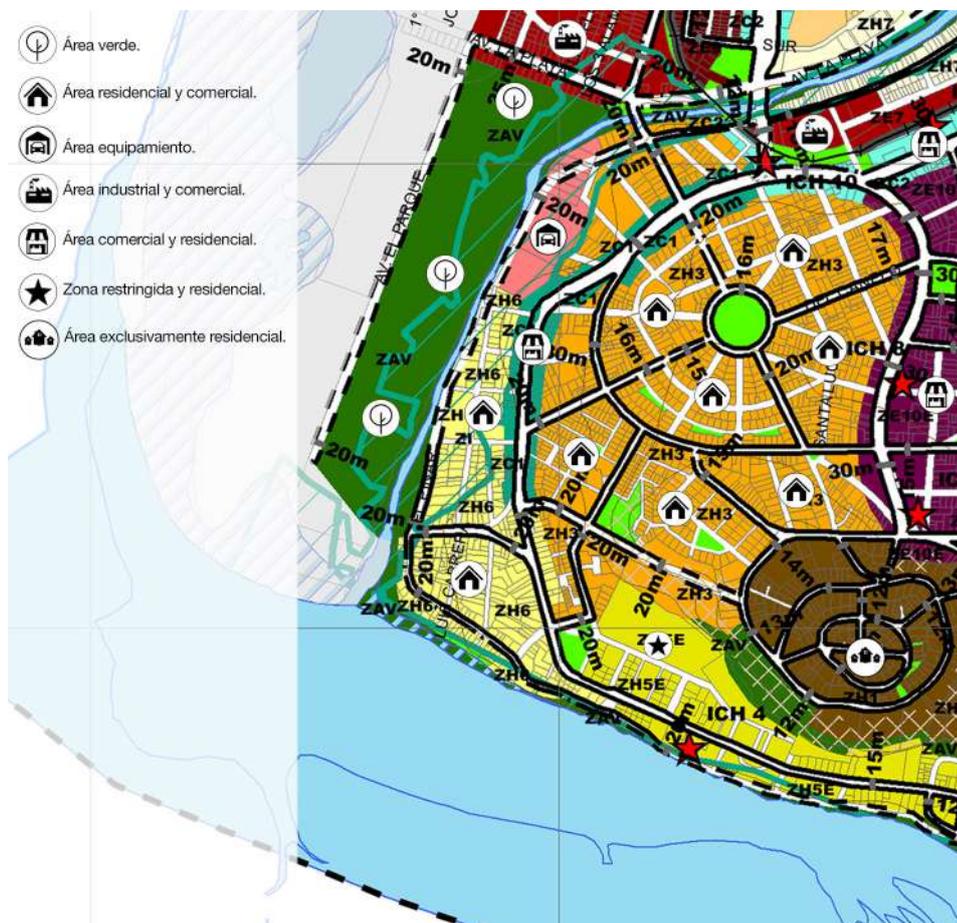
Escala: 1:55.000

Fuente: EsvaI.

Elaboración y Edición propia.

04.2.3 Plan regulador y normativa local.

Enfoques o usos urbanos presentes en el contexto inmediato al área de interés.



01

Imagen 01; Plano general reconociendo el principal uso de las áreas urbanas entorno al área de interés.

Escala: 1:16.000

Fuente: Municipalidad de San Antonio.

Edición propia.

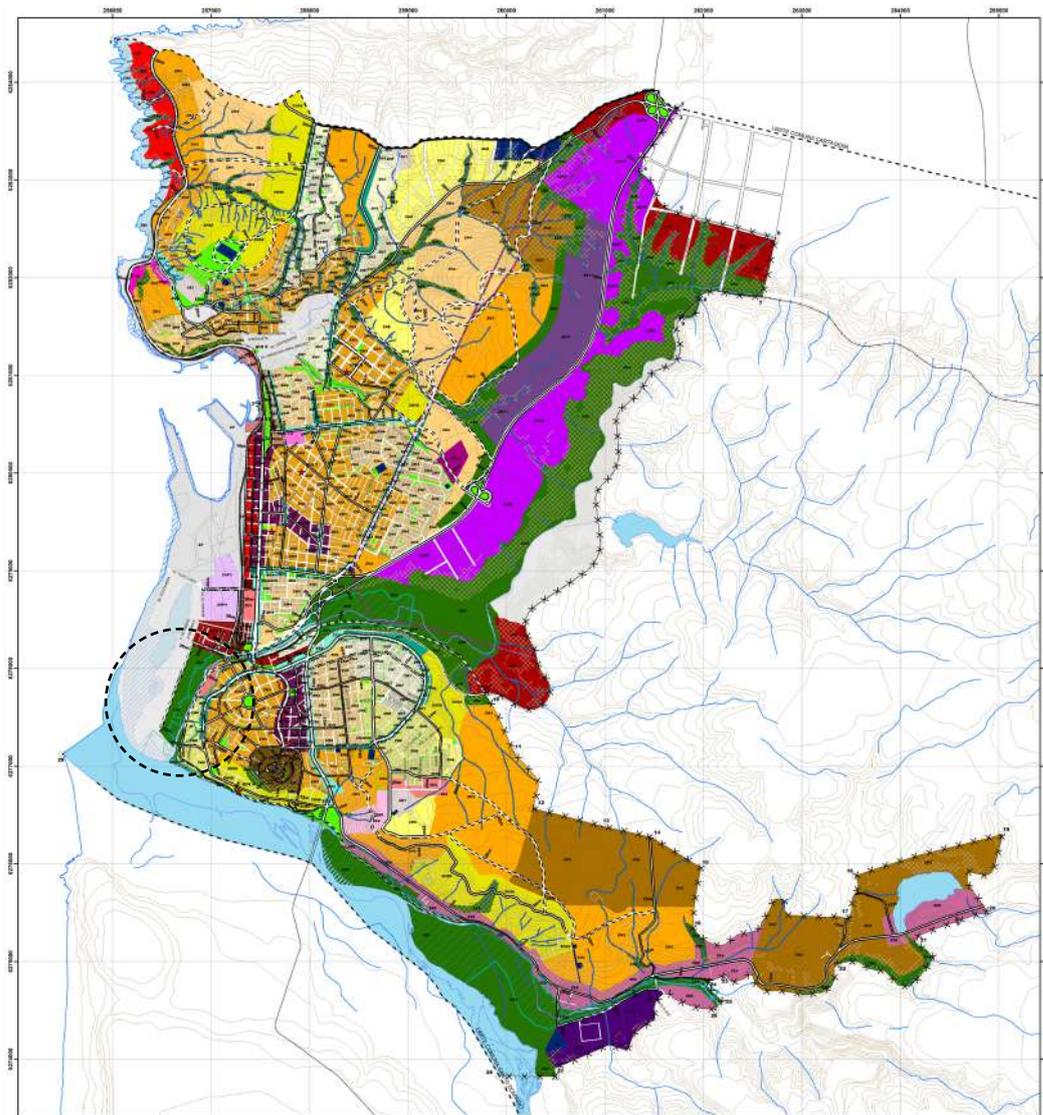
Llama la atención que al observar el plan regulador de la ciudad, podemos encontrar áreas urbanas que carecen de una regulación normativa. Dentro de este grupo áreas no reguladas se encuentran las zonas pertenecientes al humedal, siendo que estas al presentar un alto valor ecológico, requieren como mínimo de un resguardo legal a nivel de ciudad para garantizar su protección y cuidado. Esta situación se vuelve más curiosa aun al observar el antiguo plan regulador, dado que los terrenos pertenecientes al humedal si presentaban una regulación legal, la cual limitaba ciertos usos y establecía normativas, las cuales fueron quitadas. (Ver plano Anexo N°1)

Esta libertad de usos sin restricciones da pie para que cualquier intervención y futura sea legal, sin tener una consideración con estas importantes áreas ecológicas. Es así como el avance de la industrialización portuaria ha sabido aprovechar estos vacíos legales, desarrollando y extendiendo su actividad productiva sin ningún medio de resguardo con las zonas del humedal.

Un aspecto a considerar en este punto, es que el terreno a intervenir comprende una parte de su extensión regularizada y otra no, a pesar de ser el mismo terreno. La parte sin regularización que corresponde al humedal Río Maipo y la parte regularizada correspondiente al Parque DyR.

El Parque PyR, esta regularizado dentro del plan regulador como una zona de área verde (ZAV) por mitigar el impacto industrial del entorno en que se encuentra emplazado. Dentro de esta zona la normativa local establece que se aceptan variados usos urbanos y se limita una altura máxima de 7 metros para el desarrollo construcciones, conservando una altura uniforme con el entorno urbano que lo rodea. Esta versatilidad de posibles usos nos da la oportunidad de plantear un programa general con un enfoque medioambiental, el cual abre la posibilidad de incluir otros programas anexos con un enfoque similar, los cuales permitan incluir a una mayor cantidad de personas y no solamente enfocarse en un grupo específico como actualmente sucede en este terreno.

Plano regulador vigente desde el año 2016 hasta la fecha en la ciudad de San Antonio.



Simbología

Base

- Areas Sin Regular
- Línea de Costa
- - - Límites Administrativos
- · · Límite Predial
- Infraestructura Eléctrica
- Línea Alta Tensión
- Infraestructura Vial
- Línea Férrea
- Vialidad
- Hidrografía
- Cuerpos de agua
- Cursos de agua
- Relieve
- Curvas de nivel

Proyecto

- Puntos Descripción
- Limite
- ⊗ Limite Proyecto
- Area No Edificable
- Vias Existentes de la Vialidad Estructurante
- - - Vias Propuestas de la Vialidad Estructurante
- Vias con Ensanche de la Vialidad Estructurante
- Cotas Vias
- Areas Verdes Públicas

Zonas Proyecto

- ZAP1, Zona Actividades Productivas 1
- ZAP2, Zona Actividades Productivas 2
- ZAP3, Zona Actividades Productivas 3
- ZE1, Zona Equipamiento 1
- ZE2, Zona Equipamiento 2
- ZE3, Zona Equipamiento 3
- ZE3E, Zona Equipamiento 3 Especial
- ZE4, Zona Equipamiento 4
- ZE5, Zona Equipamiento 5
- ZE6C, Zona Equipamiento 6 Comercial
- ZE7, Zona Equipamiento 7
- ZE8, Zona Equipamiento 8
- ZE9, Zona Equipamiento 9
- ZE10, Zona Equipamiento 10
- ZE10E, Zona Equipamiento Especial 10
- ZE11, Zona de Equipamiento 11
- ZC1, Zona Corredor 1
- ZC2, Zona Corredor 2
- ZC2E, Zona Corredor 2 Especial
- ZH1, Zona Habitacional 1
- ZH2, Zona Habitacional 2
- ZH3, Zona Habitacional 3
- ZH4, Zona Habitacional 4
- ZH5, Zona Habitacional 5
- ZH5E, Zona Habitacional 5 Especial
- ZH6, Zona Habitacional 6
- ZH7, Zona Habitacional 7
- ZP, Zona Portuaria
- ZBC, Zona Borde Costero
- ZAV, Zona Area Verde
- ZI, Zona Infraestructura

Area de Riesgo

- ZR1, Área de Riesgos en Zonas inundables o potencialmente inundables debido a la proximidad de ríos, esteros y cursos de agua no canalizados
- ZR2, Área de riesgo en Zonas inundables o potencialmente inundables, debido entre otras causas a maremotos o tsunamis
- ZR3, Área de riesgo en Zonas propensas a avalanchas, rodados, aluviones o erosiones acentuadas

- ★ ICH, Inmuebles de Conservación Histórica
- ★ MN, Monumento Nacional

ICH	Nombre
ICH 1	Edificio Consistorial
ICH 2	Grupo Escolar de Barrancas
ICH 3	31 Prefectura y 3ª Comisaría de Carabineros
ICH 4	Casino de S.O. Soc. de Ingenieros Tojas Verdes
ICH 5	Estación F.F.C.C. San Antonio
ICH 6	Ex Estación de F.F.C.C. de Lloillo
ICH 7	Iglesia de la Sagrada Familia
ICH 8	Parroquia Cristo Rey
ICH 9	Casa de Las Moradas
ICH 10	Colégio Cristo Rey
ICH 11	Colégio Francisco Bilbao
ICH 12	Casa 21 de Mayo 880
ICH 13	Casa 21 de Mayo 882

○ Área de estudio.

02

Imagen 02; Plano regulador de la ciudad de San Antonio.

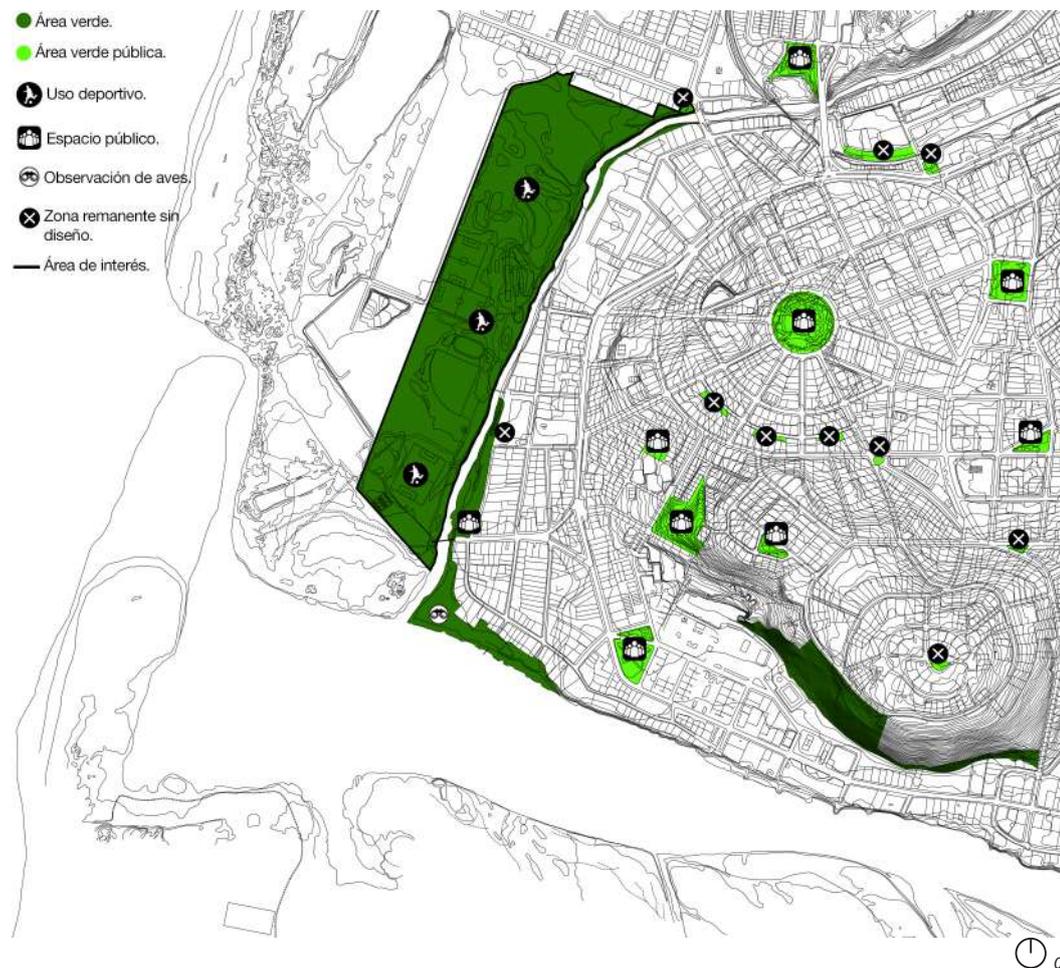
Sin escala.

Fuente: Municipalidad de San Antonio.

Edición propia.

04.2.4 La red de áreas verdes.

Situación actual de las áreas verdes existentes en el contexto inmediato al área de interés.



01

Imagen 01; Plano general de catastro sobre el uso de las áreas verdes entorno al área de interés.

Escala: 1:16.000

Fuente: Municipalidad de San Antonio.

Elaboración y Edición propia.

Como una ciudad altamente industrializada por la actividad portuaria, la existencia de áreas verdes, tanto públicas como privadas, juegan un rol fundamental para los habitantes locales como una medida de mitigación al impacto producido y la contaminación ambiental que esta actividad genera. Es en este aspecto que la planificación de la municipalidad queda en deuda con sus ciudadanos. Con un índice de 3m² de área verde por persona está bastante por debajo de los 9 m² que se establece como mínimo por la Organización mundial de la Salud (OMS) como requerimiento para una mejor calidad de vida.

Junto con lo anterior, gran parte de las áreas verdes públicas de la ciudad evidencian un considerable deterioro por la falta de inversión y mantenimiento, mientras que otro porcentaje de las áreas verdes proyectadas bajo el plan regulador no han sido desarrolladas o se han transformado en otro equipamiento urbano, evidenciando el descuido por parte de la municipalidad local al no conservar estas importantes áreas para la ciudad, más aun por su condición industrial.

Bajo esta misma lógica se enmarca lo ocurrido el año 2007, cuando la Empresa Portuaria de San Antonio (EPSA) realiza la compra de terrenos del Parque DyR para extender su área de ocupación dando como resultado la dimensión y la forma del parque actualmente. Dentro de este acuerdo, se estableció a modo de compensación el desarrollo de un parque ecológico de 6 hectáreas, el cual aún no ha sido construido y hasta la fecha no se ha presentado una propuesta concreta.

Sin embargo a pesar de esta carencia urbana, la ciudad de San Antonio posee un paisaje natural que no ha sido aprovechado, el cual se esconde bajo la construcción de la urbe, dejando estas zonas naturales aisladas. La conformación de quebradas y esteros producto de estar inserta en la cordillera de la costa, se presentan como una posibilidad a nivel urbano de desarrollar futuras áreas verdes urbanas, las cuales contribuyan al déficit de áreas verdes existente junto con potenciar el desarrollo del espacio público.

Red de áreas verdes públicas y privadas proyectadas en la ciudad de San Antonio.

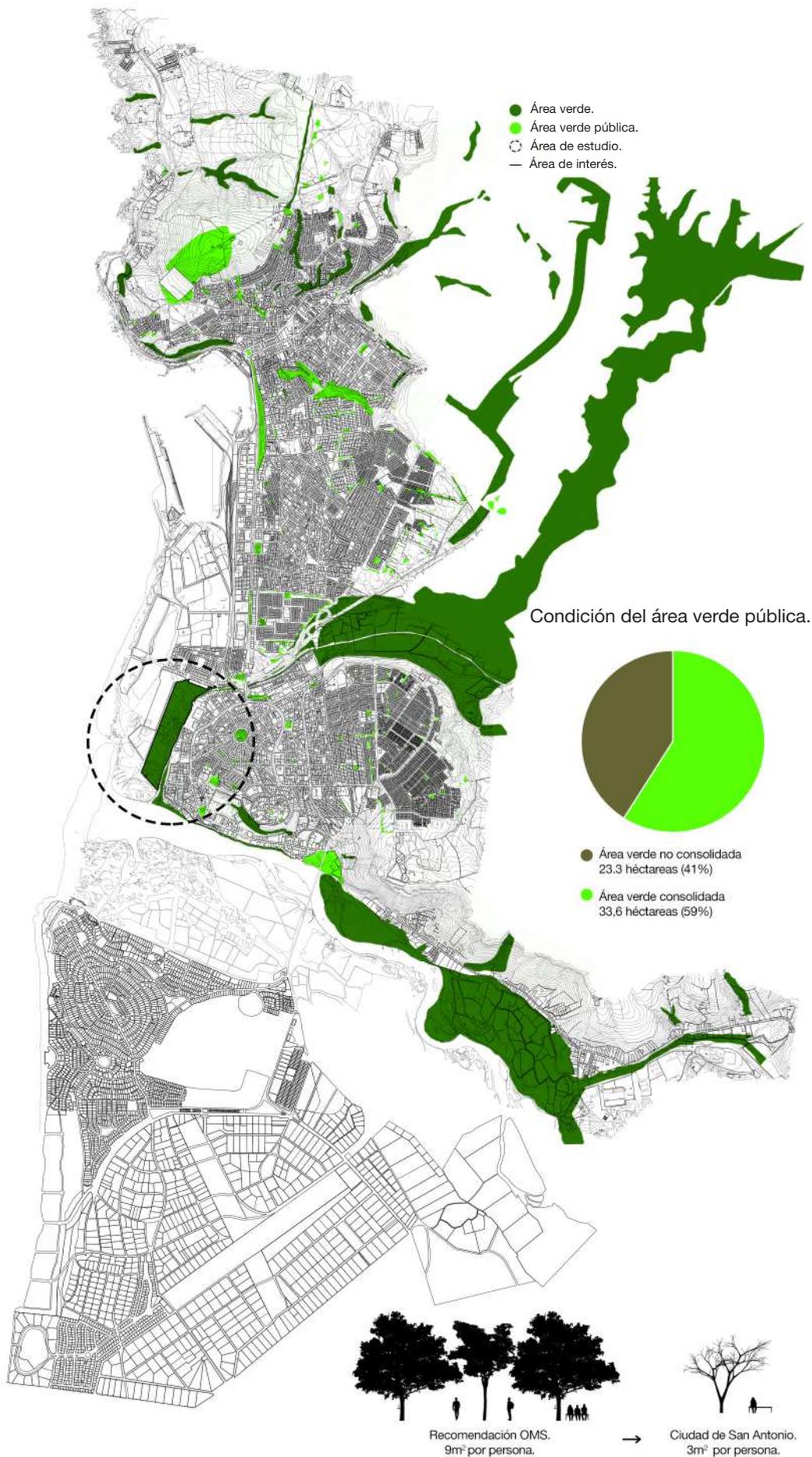


Imagen 02; Plano general destacando la red de áreas verdes proyectadas por la Municipalidad de San Antonio.

Escala: 1:55.000

Fuente: Municipalidad de San Antonio.

Elaboración y Edición propia.

04.2.5 Aspectos socioeconómicos asociados.

Realidad socioeconómica y densidad de habitantes por manzana en el entorno inmediato al área de interés.

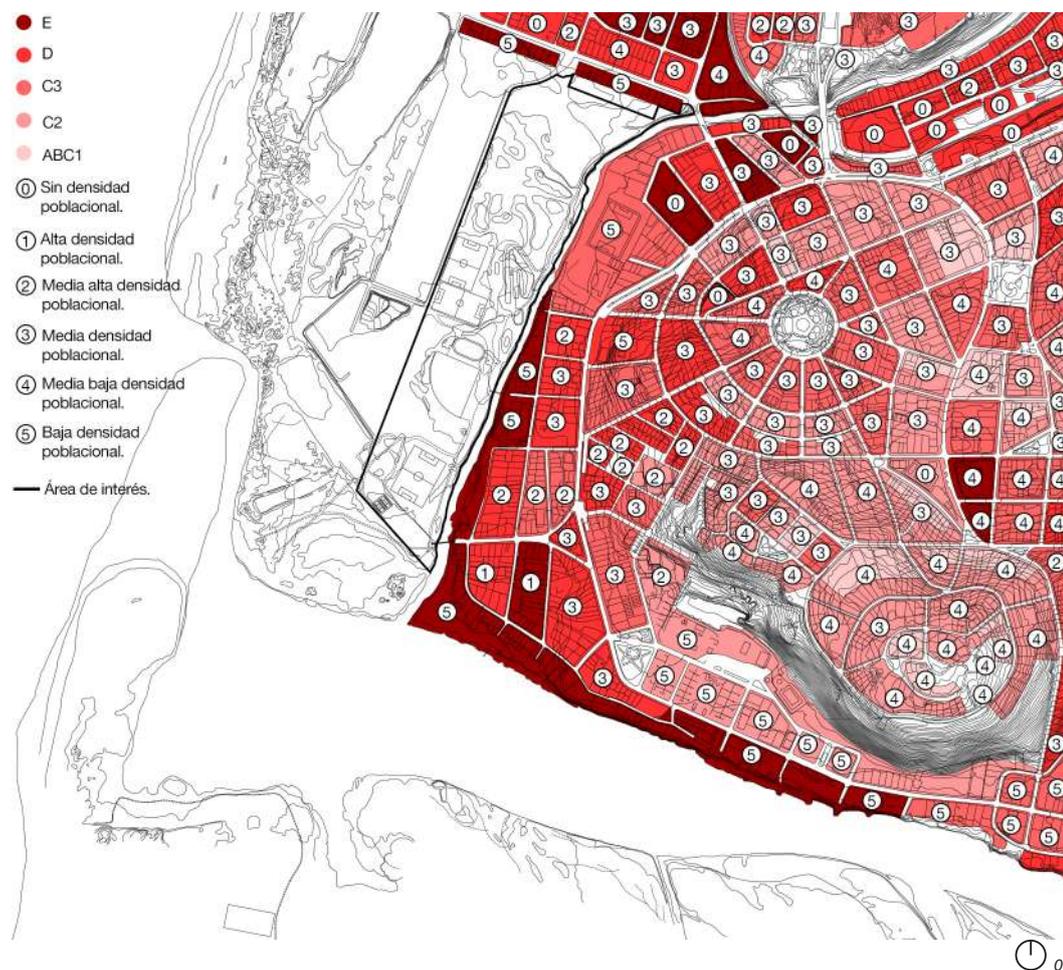


Imagen 01; Plano general de catastro sobre la densidad urbana y la condición socioeconómica entorno al área de interés.

Escala: 1:16.000

Fuente: Censo 2017.

Taller San Antonio 2016 - Alberto Texido.

Sur Plan LTDA (2014). Capítulo II: Diagnóstico urbano.

Elaboración y Edición propia.

Es curioso pensar en la relación puerto-ciudad que se ha desarrollado en la ciudad de San Antonio y como esta ha evolucionado a través del tiempo influenciando en el desarrollo urbano. En un principio una relación directa entre el puerto como la principal fuente de trabajo de la ciudad y los habitantes, favoreció el crecimiento urbano producto de las grandes ganancias económicas que se generaban, sin embargo en la actualidad con una tecnología portuaria altamente automatizada, el puerto se ha vuelto independiente de la ciudad y sus habitantes, por lo tanto las grandes ganancias que se genera el puerto no representan un beneficio directo para la ciudad y los habitantes locales.

Es así como la irrupción de la relación directa entre el puerto y los habitantes, da como consecuencia que la actual realidad socioeconómica de la ciudad sea de escasos recursos, presentando una tasa de desempleo del 8,3% en su tercer trimestre (2019). La curiosa relación entre el puerto más rico de Chile y una ciudad empobrecida es el reflejo de como los interés comer-

ciales priman por sobre los beneficios urbanos para los ciudadanos. La falta de una ley que establezca que las unidades portuarias deban invertir en la urbe que se encuentran, desarrollando mejoramientos urbanos, da como consecuencia que varias de las ciudades portuarias más exitosas se deterioren progresivamente por el impacto de esta actividad.

Esta condición urbana nos indica la realidad socioeconómica con la que debe trabajar el proyecto. Esto no significa que debe ser un proyecto de escasos recursos para gente de escasos recursos, sino todo lo contrario, se debe trabajar de tal manera que el resultado final de la propuesta no debe significar un gasto extra para la ciudad sino una inversión a largo plazo para sus habitantes locales. En un entorno urbano de escasos recursos como este, se deben aprovechar al máximo los elementos existentes en el contexto, abordarlo principalmente desde lo cotidiano, "lo que se encuentra a mano", permitiendo la fácil mantención de la propuesta a través del tiempo.

Realidad y distribución socioeconómica de los habitantes locales en la ciudad de San Antonio.

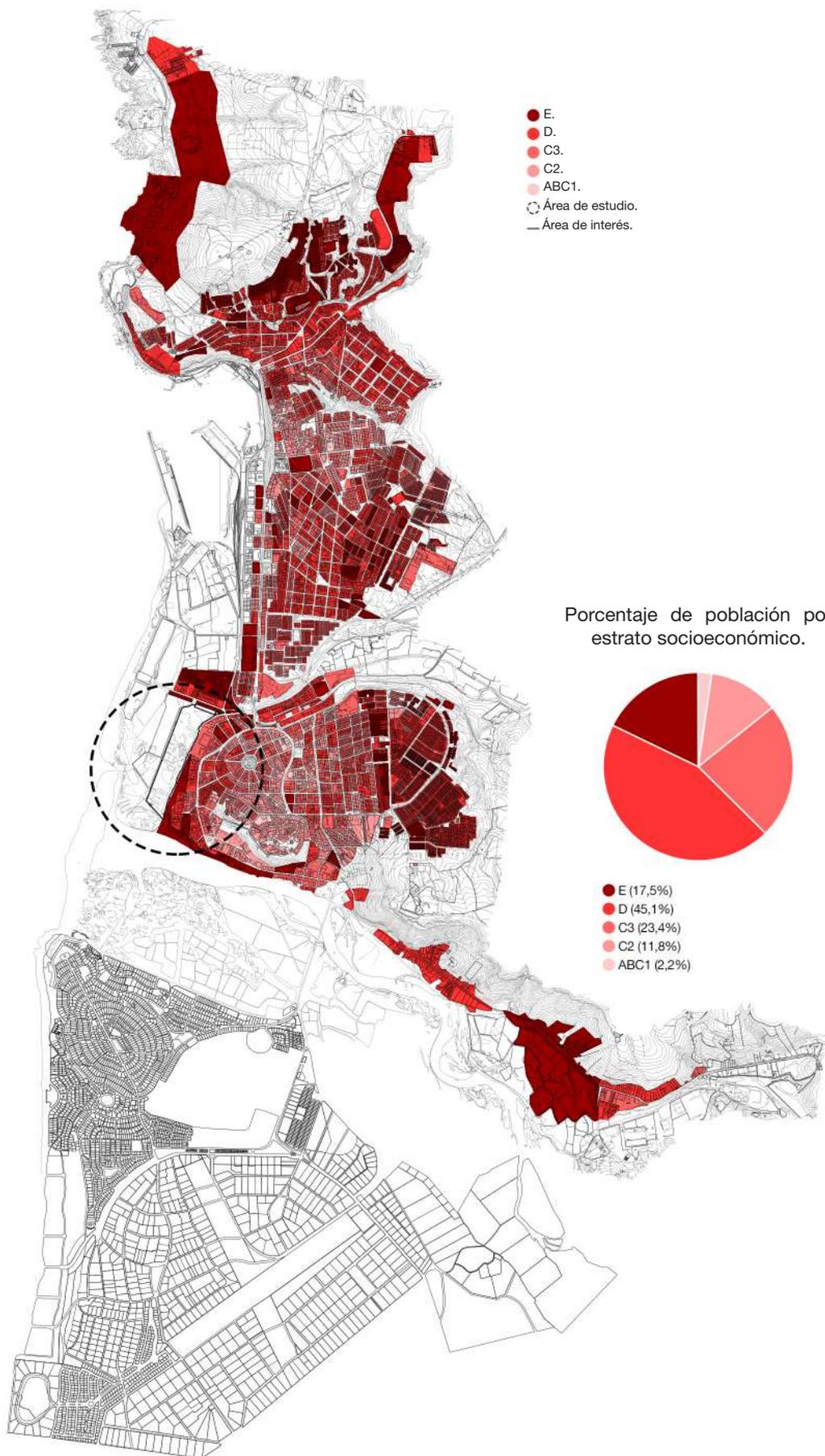


Imagen 02; Plano general destacando la distribución socioeconómica de los habitantes en la ciudad.

Escala: 1:55.000

Fuente: Taller San Antonio 2016 - Alberto Texido.

Sur Plan LTDA (2014). Capítulo II: Diagnóstico urbano.

Elaboración y Edición propia.

04.2.6 Escenarios urbanos futuros: La planificación del puerto de gran escala (PGE) y sus modificaciones urbanas.



01

El planteamiento y desarrollo del puerto de gran escala es la intervención urbana de mayor tamaño que se ha planificado para la ciudad hasta la fecha, ofreciendo nuevas oportunidades laborales a nivel nacional junto con aspirar a convertirse en uno de los puertos líderes a nivel latinoamericano.

Lamentablemente este nuevo escenario urbano, finalizado para el año 2040, enfatiza en los beneficios económicos directamente asociados a la existencia de esta nueva infraestructura sin contar con soluciones de mitigación al impacto que desarrollara la creciente actividad portuaria. Esta nueva planificación urbana enfatiza en la lógica que se ha desarrollado en la ciudad estos últimos años, consolidar el borde costero con un fin productivo sin considerar una planificación para el resto de áreas existentes en la urbe.

En base a la planificación existente se puede constatar que esta planificación a nivel urbano propone la consolidación del área norte del borde costero de la ciudad como un nuevo boulevard comercial buscando fomentar el turismo. Sin embargo la zona sur, área donde se ubica el humedal, presentara el impacto más directo al perder el acceso al borde costero y la existencia de 2 de las 3 lagunas pertenecientes al ecosistema del humedal por la el crecimiento del puerto. Siendo el sector de la ciudad que más impacto recibe con esta nueva intervención, este carece de una planificación concreta a nivel urbano que responda como una medida de mitigación a este nuevo escenario urbano.

La destrucción de esta importante área ecológica, se basa en la decisión de que este entorno natural no presenta un gran valor ecológico dado que el agua que poseen las lagunas a intervenir se encuentran contaminadas, contaminación la cual es producida por la misma basura generada por la industria portuaria al desarrollar esta actividad de manera inconsciente con el entorno.

El desarrollo del puerto de gran escala sin bien va a otorgar beneficios económicos al país, el impacto territorial y urbano en la ciudad de San Antonio es un factor importante a considerar, la realidad de desarrollo del PGE aspira a triplicar su potencial de producción actual, por lo tanto podríamos suponer que el impacto a nivel de ciudad podría ser el triple del actual. Con una urbe actualmente saturada por la industrialización portuaria pensar en el triplicar esta condición significa deteriorar en gran medida la condición actual del entorno urbano.

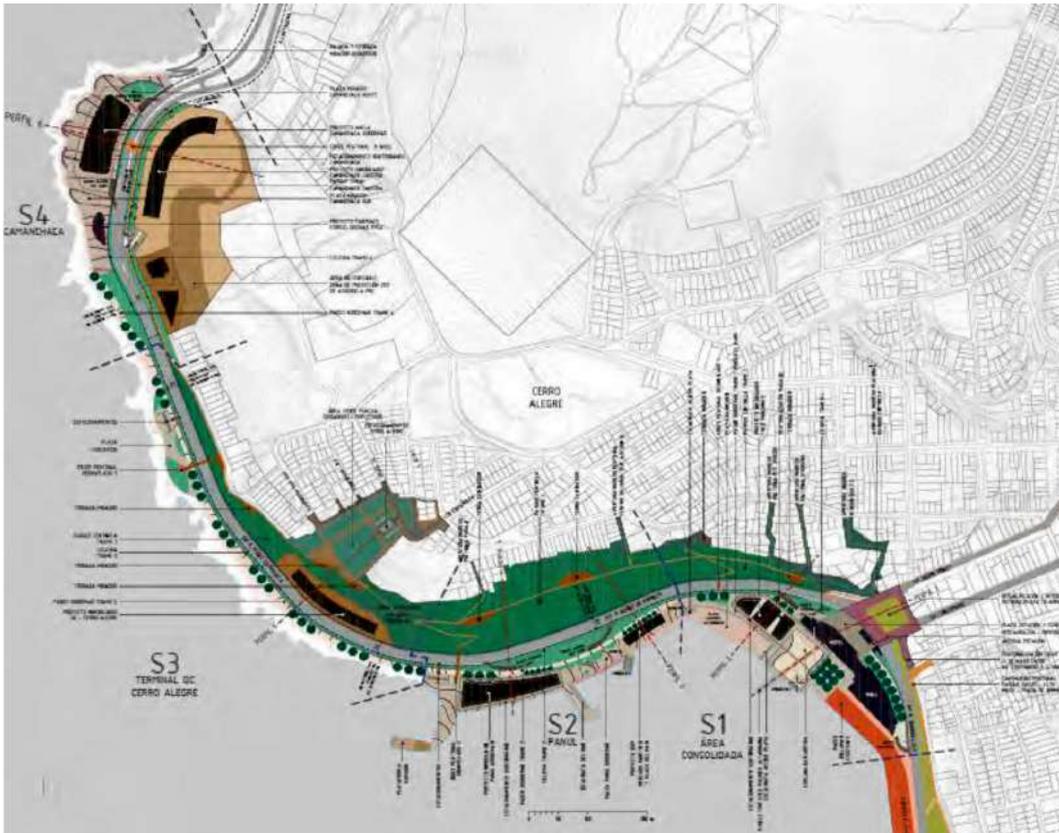
Acorde a la información disponible, el impacto que se generara por esta nueva infraestructura afectara en mayor medida al medio humano desestimando el impacto al paisaje y entorno natural, sin embargo dicha información puede ser reinterpretada, dando como resultado que el entorno y paisaje natural es el aspecto más afectado por esta intervención.

Imagen 01; Gráficos sobre el impacto generado en diferentes aspectos, por la construcción del puerto de gran escala (PGE) en la ciudad de San Antonio.

Fuente: Análisis de impacto N°2 - Empresa portuaria San Antonio.

Edición propia.

Zona Norte.



Construcción en desarrollo:

- Vialidad y estacionamientos.
- Áreas verdes.
- Espacios públicos.
- Edificaciones.

V/S

Zona Sur.



Imagen referencial, sin una planificación concreta:

- Paseos.
- Áreas verdes públicas
- Edificaciones.

Imagen 02; Contraste de planificación y desarrollo en las diferentes áreas del borde costero que se verán afectadas por la construcción del puerto de gran escala (PGE).

Fuente: Análisis de impacto N°2 - Empresa portuaria San Antonio.

Edición propia.

Posible escenario urbano en el año 2040 para la ciudad de San Antonio.

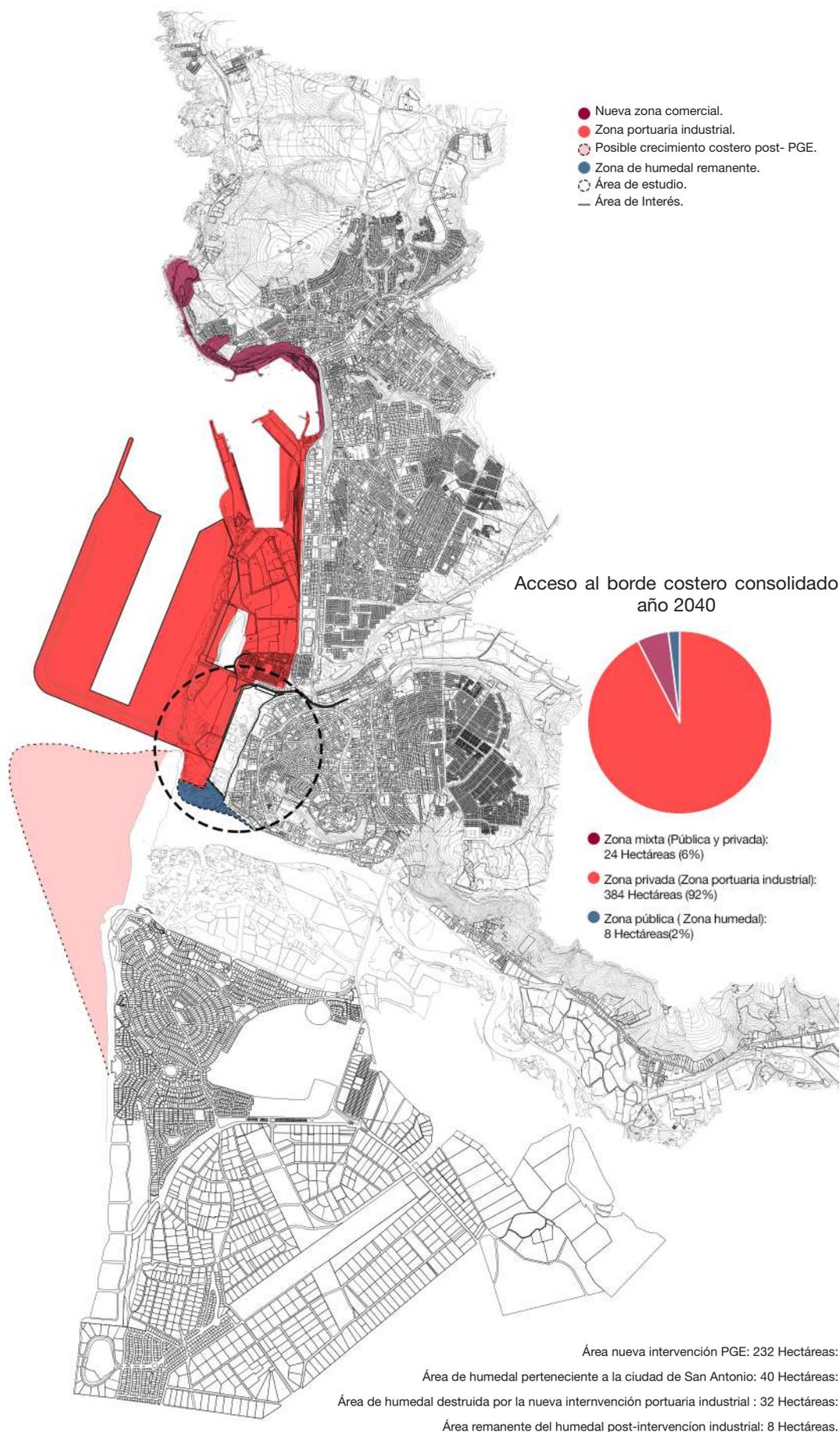


Imagen 01; Plano general destacando las principales áreas modificadas en el borde costero para el año 2040 y sus repercusiones en el entorno natural cercano a la desembocadura del Río Maipo.

Escala: 1:55.000

Fuente: Taller San Antonio 2016 - Alberto Texido

Análisis de impacto N°2 - Empresa portuaria San Antonio

Elaboración y Edición propia.

Zona Norte.



Construcción en desarrollo del nuevo edificio corporativo de la empresa Portuaria de San Antonio (EPSA) emplazado en antiguos terrenos de la ex pesquera Camanchaca. 04

Imagen 04; Imagen del estado de avance de las primeras construcciones en la zona norte del borde costero de la ciudad.

Proyecto: Edificio corporativo de Empresa Portuario San Antonio.

Fuente: www.empre-saoceano.cl/

Edición propia.

Zona Sur.



Vegetación seca y marchita de la zona boscosa del parque DyR, se evidencia una falta considerable de recursos en la mantención del principal parque de la ciudad. 05

Imagen 05; Situación actual del parque DyR. Evidencia del actual estado de deterioro.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

04.3 Aspectos del área de intervención.

04.3.1 Estudio topográfico.



Zona de montículos dentro del área de intervención; Zona boscosa.



Nivel uniforme que recorre a lo largo del área de intervención.



Nivel inferior del área de intervención el cual se inunda constantemente por el Río Maipo ; Zona humedal.

Imagen 01; Compilación fotográfica sobre los diferentes niveles topográficos a lo largo del recorrido en el área de intervención.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

Las áreas del Parque DyR y el humedal al ser terrenos generados por la sedimentación de tierra en relación a las dinámicas naturales del mar, el Río Maipo y el estero El Sauce, dieron como resultado la conformación diferentes niveles topográficos, generando áreas de montículos en las zonas donde los cursos de agua tenían mayor incidencia, pero a nivel general predomina un nivel uniforme.

La conformación natural de este nivel unifor-

me presenta una leve pendiente que gracias a la extensión de terreno se vuelve imperceptible permitiendo una fácil circulación en la mayoría del terreno de intervención.

Por otro lado la diferenciación de niveles entre montículo y plano otorga la oportunidad el formar espacios a través del cobijo natural desarrollando puntos de pausa o servicios a lo largo del recorrido.

01

Conformación topográfica del
área intervención.



Imagen 02; Plano en detalle del área de intervención destacando la conformación topográfica.

Escala: 1:8.000

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

04.3.2 Estudio vegetativo y del color.



Agrupación de bosque de pinos; Zona boscosa.



Agrupación de arbustos y planicie de plantas palustres; Zona humedal.

01

Imagen 01; *Compilación fotográfica sobre el contraste entre los tipos de vegetación presentes en el área de intervención.*

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

La distribución de la vegetación en el terreno varía considerablemente a lo largo del recorrido, pasa de ser una vegetación arbórea de gran altura a una vegetación de baja altura, de igual manera esta distribución de la flora define una coloración específica en el paisaje, pasando de tonos ocres a verdes oscuros, coloración propia de su relación con el agua. La presencia de la flora en el área de estudio es una representación de la condición de paisaje natural a nivel de ciudad, ya que se logra concentrar en un mismo lugar vegetación proveniente de la cordillera de la costa y vegetación palustre, propia de la desembocadura del Río Maipo.

Esta distribución de la flora de igual manera repercute en una distribución de la fauna existente, concentrando a la mayoría de la fauna en los sectores donde la vegetación baja coloniza el suelo y cumple su función como elemento de cobijo, mientras que en la zona arbórea, las copas de los árboles cumplen de igual manera con

esta función de protección, principalmente para la avifauna local, liberando el suelo para su uso.

Sin embargo la zona arbórea a pesar de ser flora que creció de manera natural, corresponde a vegetación introducida al contexto chileno, la cual no responde de mejor manera a las condiciones del medioambiente nacional. Actualmente con la escases hídrica en aumento, esta flora conlleva un consumo mayor de agua con respecto a la que realiza la flora nativa, dando como consecuencia de que parte de este bosque se está secando progresivamente.

Esta situación da pie para realizar un proceso de reforestación progresiva con árboles nativos dado que sus cualidades naturales responden de mejor manera ante la realidad medioambiental del contexto y están mejor preparados para los efectos del cambio climático en el contexto nacional.

Configuración vegetativa del
área intervención.

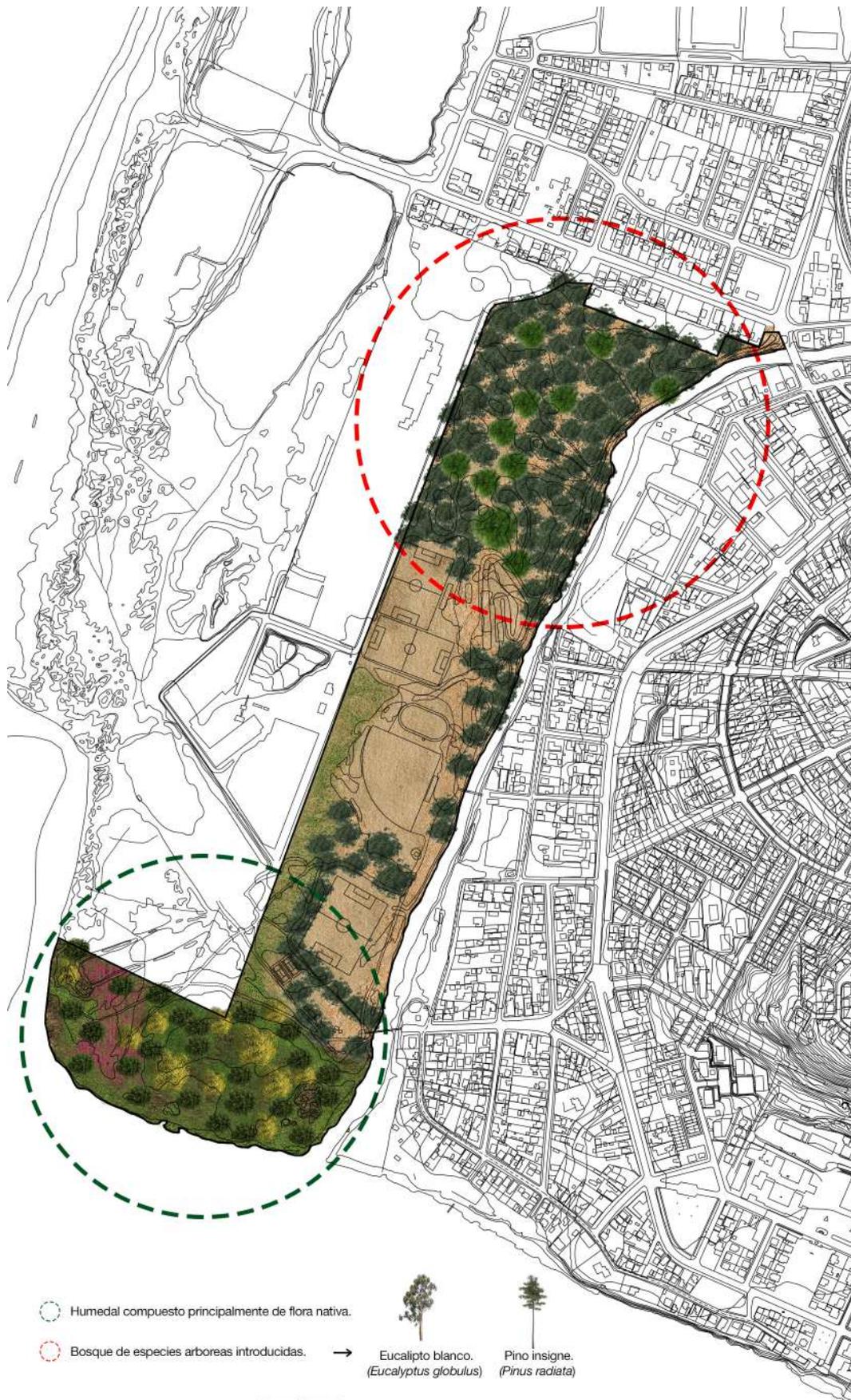


Imagen 02; Plano en detalle del área de intervención destacando la organización vegetal y su coloración.

Escala: 1:8.000

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

04.3.3 Usos y condiciones actuales del área de intervención.



Uso de la topografía del terreno para formar un quincho improvisado; Zona boscosa.



Uso de la cancha de baseball amateur; Zona urbana.

01

Imagen 01; Compilación fotográfica sobre el uso que actualmente presenta el área de intervención.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

A pesar de ser el espacio público más grande de la ciudad, este presenta condiciones segregativas debido a su enfoque netamente deportivo y la carencia de un diseño integral que contemple otros usos urbanos que atraigan más personas, esta condición genera a un usuario muy específico y excluye a gran parte de la población. El actual diseño que presenta el parque DyR carece de zonas de permanencia y puntos de descanso, esta condición genera un proceso de apoderamiento irregular por parte de las personas, las cuales a través del uso de la topografía de montículos del terreno han desarrollado puntos de estar, utilizados principalmente como áreas de quinchos y otras actividades, transformándose en un posible riesgo para el entorno.

En relación a su equipamiento y uso, esta gran área de terreno no cuenta con iluminaria en gran parte de su extensión, por lo cual el acceso y uso de este lugar se limita por la luminosidad disponible durante el día generando grandes periodos de desuso. La existencia del equipamiento deportivo se limita a ser planicies de tierra, sin tener un equipamiento de soporte

complementario a estas actividades. La ubicación de estos programas se concentra principalmente en la parte central del terreno, dejando grandes paños de terreno sin uso. Por otro lado, la gran cantidad de canchas de similares o mejores condiciones existentes en la ciudad, dan por resultado que el uso de este espacio sea mucho menor al planificado, transformando varias de estas canchas deportivas en espacios inutilizados. Complementario a esto, la falta de basureros a través el recorrido genera la acumulación de basura en variados puntos conformando micro basurales ubicados principalmente en las zonas carentes de uso.

Como resultado, la sumatoria de todas estas variantes permite entender la condición actual que enfrenta este parque, la falta de espacios que integren a la ciudadanía junto con la falta de un diseño planificado, dan como consecuencia que la principal área verde pública de la ciudad genere una condición de rechazo en los habitantes, provocando el abandono de este espacio público.

Áreas de ocupación y usos actuales del área intervención.



Imagen 02; Plano en detalle del área de intervención destacando la situación de usos y el equipamiento existente actualmente en el área de intervención.

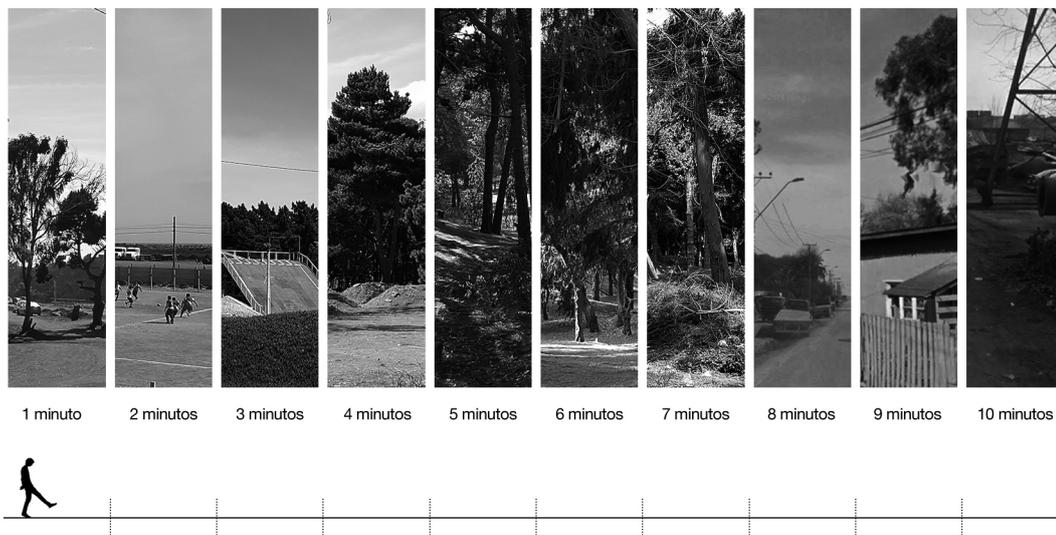
Escala: 1:8.000

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

04.3.4 Área de influencia directa y entorno inmediato.

Desplazamiento hacia el Norte.



Desplazamiento hacia el Sur.



Imagen 01; Secuencia fotográfica sobre las diferentes zonas que se pueden observar a lo largo del recorrido dentro el área de intervención y en el entorno inmediato.

Fuente: Propia.

Street View de Google.

Elaboración y Edición propia.

La existencia de este terreno al encontrarse entre zonas residenciales y la zona industrial portuaria, funciona como el último frente de mitigación ante el impacto industrial. Para definir el área de influencia directa que representa este espacio en su contexto más inmediato, se establece un radio de alcance que toma como medida base la mitad del tiempo mínimo de desplazamiento diario a pie (considerando el proceso de ida y vuelta) que debería realizar una persona al día, (20 minutos mínimo de desplazamiento a pie al día establecido por la organización mundial de la salud OMS). En base a esto y complementado con la información del

Censo 2017, se puede estimar que trabajar el mejoramiento de esta área verde publica beneficia inmediatamente a un grupo de 2700 personas aproximadamente.

Por otro lado el radio de influencia del parque nos señala el tiempo en que tardaría una persona promedio en llegar a las diferentes áreas del terreno y el contexto inmediato, siendo un aspecto a considerar ante salidas de emergencias para situaciones problemáticas que requieran de la evacuación de los visitantes.

Área de influencia directa del
área intervención.

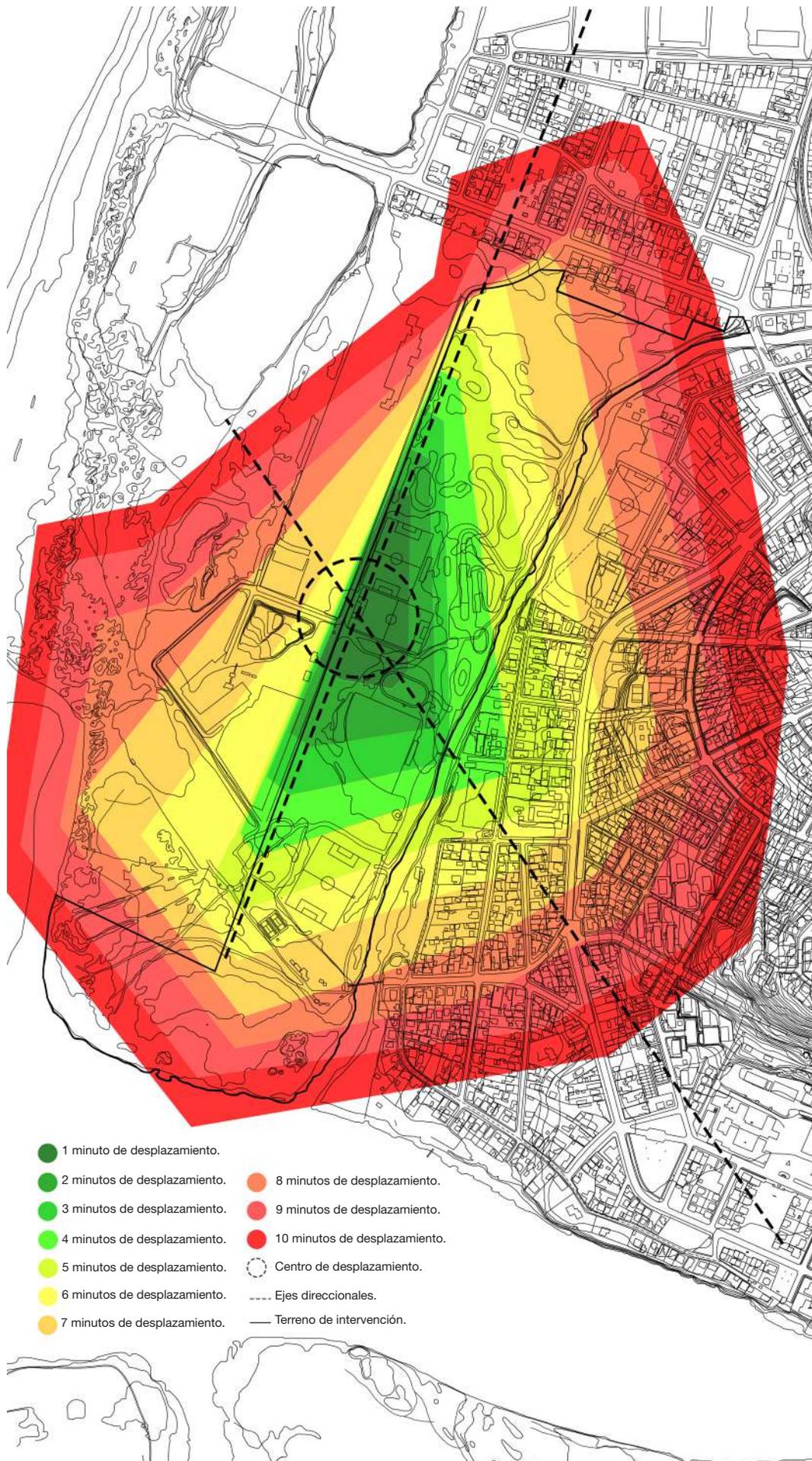


Imagen 02; Plano en detalle del área de intervención destacando su radio de influencia en el entorno inmediato.

Escala: 1:8.000

Fuente: maps.openrouteservice.org/

Elaboración y Edición propia.



1.- Estero El Sauce:

Curso de agua menor aledaño al espacio de intervención, su contacto directo con áreas urbanas han transformando sus riberas en zonas de acumulación de basura.



2.- Espacio público aledaño:

El espacio público del entorno, presenta condiciones similares al área de interés. Se evidencia una condición de abandono y descuido por parte de la municipalidad, transformando estos espacios en lotes baldíos o espacio públicos deteriorados.



3.- Áreas residenciales aledañas:

El entorno urbano inmediato se caracteriza por ser principalmente residencial. Las construcciones de este lugar se caracterizan por ser de baja altura (7 metros máximo), donde la gran mayoría fue desarrollada por los mismos residentes.



4.- Zonas industriales:

El entorno industrial presenta un mayor grado de deterioro en sus condiciones urbanas respecto a otras áreas aledañas al terreno de intervención producto del impacto laboral. Esta condición urbana genera un rechazo por parte del habitante local limitando la circulación de las personas.



5.- Dunas:

Área perteneciente al ecosistema del humedal que presenta una vegetación arbustiva propia de las dunas de la V región. Al ser un entorno más árido relacionado con un ecosistema húmedo otorga una diferenciación de paisaje contrastante.



6.- Lagunas de Llo-lleo:

Focos de biodiversidad que alberga a un gran número de avifauna. Al encontrarse rodeadas de un entorno industrial, la contaminación generada por esta actividad repercute negativa y significativamente en el funcionamiento de este ecosistema.

Imagen 03; *Compilación fotográfica sobre la condición actual del entorno inmediato al área de intervención.*

Fuente: Propia.

Street View de Google.

Elaboración y Edición propia.

Fotografía aérea de la situación actual del área intervención.



Imagen 04; Fotografía aérea del área de intervención ubicando las diferentes zonas del entorno inmediato.

Escala: 1:8.000

Fuente: Google Earth.

Elaboración y Edición propia.

04.3.5 Riesgos



Áreas inundables por efecto del crecimiento del Río Maipo; Zona humedal.



Lagunas de Llo-Lleo acumularon el material destruido por el tsunami ocurrido el 27/10/2010; Zona lagunas de Llo-Lleo.



Ejemplo de micro basural ubicado en la zona boscosa por efecto del abandono. Situación se repite a lo largo del área de intervención. 01

Imagen 01; Compilación fotográfica sobre los diferentes impactos que pueden afectar al área de intervención.

Fuente: Propia.

Universidad de Playa Ancha.

Elaboración y Edición propia.

Como un área urbana en condición de abandono, la acumulación de basura y vegetación reseca producto de la falta de agua, se transforman en un riesgo al ser materia prima para el desarrollo de incendios, los cuales han sucedido con anterioridad. De igual manera esta acumulación de basura presenta un riesgo para la ciudadanía al transformarse en sectores insalubres.

La proximidad del terreno al Río Maipo y el estero El Sauce hacen propensa a esta área a sufrir riesgos por inundación, de cualquier modo esta condición debe ser entendida como una varian-

te natural en el paisaje y no una limitante del diseño, ya que es una condición periódica del entorno. Sin embargo esta condición natural se transforma en un riesgo para las zonas residenciales aledañas las cuales ante la falta de una planificación urbana por parte de la municipalidad se ven afectadas por el crecimiento de estos cursos de agua. Por otro lado la experiencia propia del terreno en relación al riesgo de tsunami ha sido positiva, a pesar de estar cercano al borde costero gracias a la conformación natural del terreno y la existencia de las lagunas y el humedal, la inundación por tsunami no ha afectado este terreno hasta la fecha.

Zonas bajo riesgo de inundación en el área de intervención.



Imagen 02; Plano en detalle del área de intervención destacando las posibles zonas afectadas por riesgo de inundación.

Escala: 1:8.000

Fuente: Plano regulador.

Sur Plan LTDA informe ambiental San Antonio.

Elaboración y Edición propia.

Zonas teóricamente bajo riesgo de inundación por tsunami en la ciudad de San Antonio.



Imagen 03; Plano general destacando las principales áreas de la ciudad afectadas por el riesgo de inundación por Tsunami.

Escala: 1:55.000

Fuente: Municipalidad de San Antonio.

Elaboración y Edición propia.

Síntesis del área de intervención.



Imagen 01; Síntesis fotográfica sobre la extensión del área intervención y sus variaciones a lo largo del recorrido.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

01

Secuencia de texturas.



Zona boscosa.

Zona urbana.

Zona humedal.

02

Imagen 02; Secuencia fotográfica sobre la variación de texturas a lo largo del área intervención.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

Finalmente como resultado de todas estas variantes analizadas anteriormente podemos comprender que el terreno se conforma principalmente por 3 macro-zonas, las cuales se diferencian claramente tanto por su uso como por su condición natural. Esta condición nos habla de cómo este terreno se ha fragmentado producto de la intervención humana dado que el área central del terreno se describe como una zona más estéril donde el componente vegetal del espacio ha sido intervenido en gran medida dando paso a ser un área más urbana, perdiendo la transición paulatina del paisaje a lo largo del terreno, desde su conjunto de árboles a un

entorno más húmedo y de vegetación palustre como lo es el humedal.

Esta particularidad del terreno nos señala una transición por etapas a través en el recorrido, cualidad que será abordada desde el proyecto reconociendo el área perteneciente al humedal, la zona más urbana y el área del bosque, pero con un elemento articulador entre ellas, transformando el paso entre estas tres zonas en un cambio progresivo y no un cambio fuertemente demarcado como actualmente se presenta, aportando a la lectura de un proyecto y paisaje unificado.

Zona boscosa.



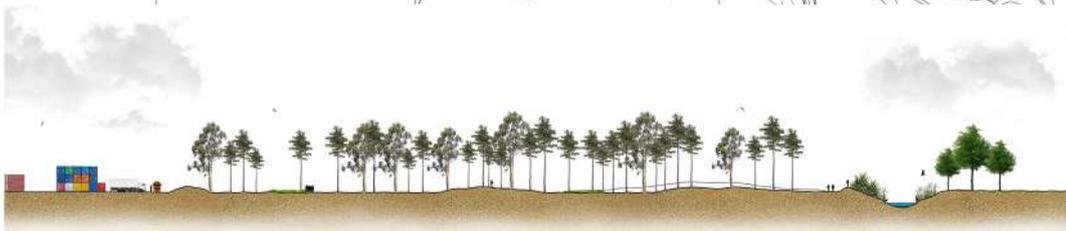
- Área bosque.
- Línea de corte A-A.
- Terreno de intervención.



Imagen 03; Síntesis gráfica sobre la zona boscosa dentro del área de intervención.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.



Zona urbana.



- Área urbana.
- Línea de corte B-B.
- Terreno de intervención.

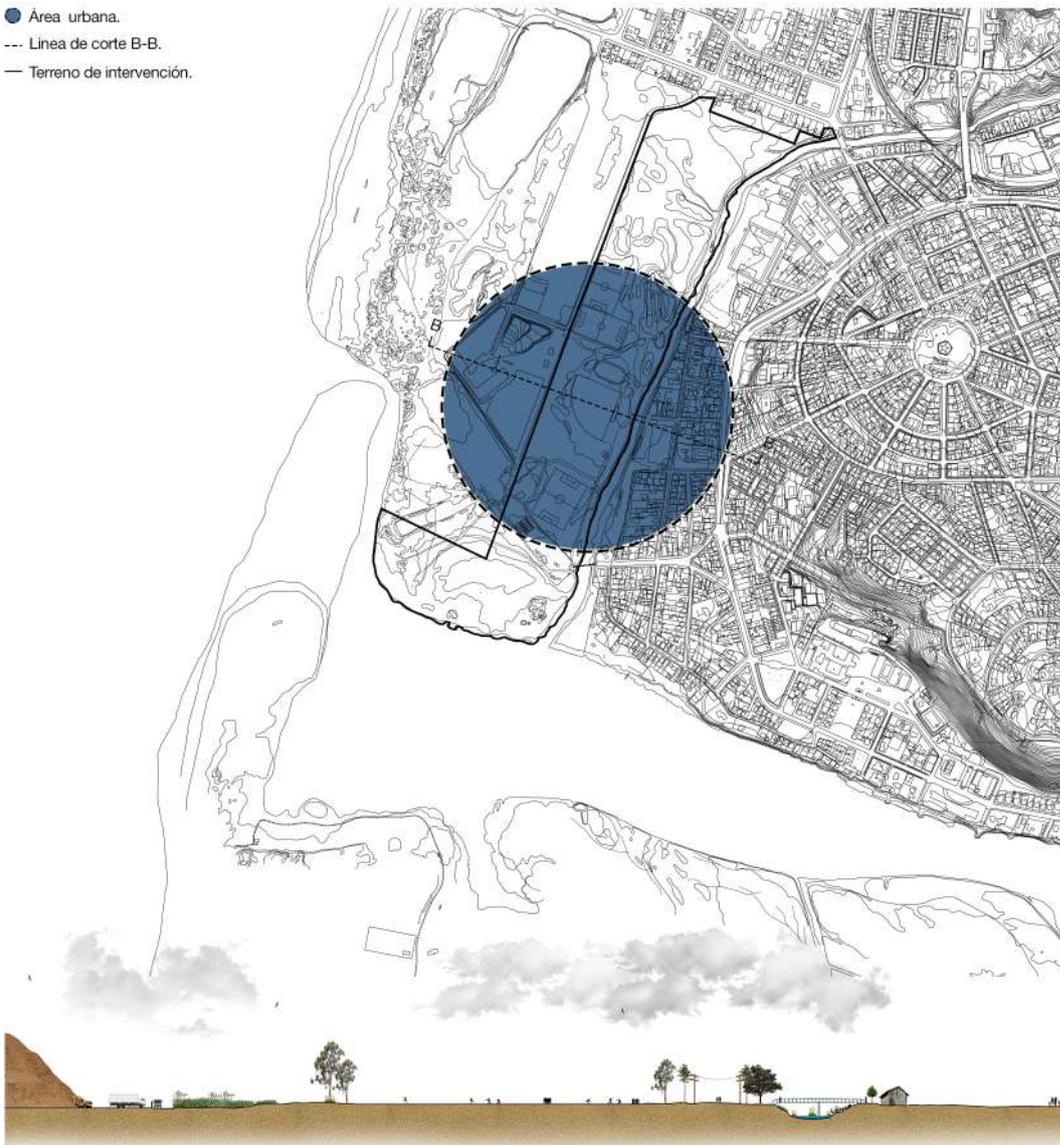


Imagen 04; Síntesis gráfica sobre la zona urbanizada dentro del área de intervención.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

Zona humedal.



- Área humedal.
- Línea de corte C-C.
- Terreno de intervención.



Imagen 05; Síntesis gráfica sobre la zona del humedal dentro del área de intervención.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.



05. Propuesta de intervención.

05.1 Idea General.



Recorrido por pasarelas ocultas en la vegetación del humedal reconstituido.

01

La propuesta “El Parque de las Reinterpretaciones Acuáticas”, nace desde la condición de urgencia que enfrenta el humedal Río Maipo en la ciudad de San Antonio, zona en donde el cambio climático junto con el impacto de la industrialización portuaria y la contaminación de las urbanizaciones, han generado un considerable deterioro en esta importante área ecológica. El desarrollo de esta propuesta buscan generar la reconstitución del humedal Río Maipo junto con la reconversión de un espacio público característico de la ciudad en situación de abandono, buscando la integración de estos dos aspectos en un desarrollo equilibrado.

Al estar inserto en un contexto de ciudad portuaria, la reinterpretación de los elementos icónicos de esta actividad característica, busca interiorizar la propia imagen del contexto urbano, dándole el carácter y la propia identidad de la ciudad a la propuesta. El desarrollo del espacio público bajo estas características permite aproximar a las personas a los elementos urbanos y naturales icónicos de la urbe en un mismo

lugar, los cuales actualmente se encuentran distanciados del habitante local.

El trabajo directo en un entorno natural nos deja la importante lección del tiempo, no es una propuesta para el hoy, sino que esta ve su primer resultado “final” varios años después, cuando el crecimiento de los elementos naturales se estabiliza, dando paso a una nueva etapa de modificación constante por parte de la naturaleza.

El desarrollo de una arquitectura que no busca ser un elemento de apariencia perpetua sino que busca formar parte del entorno natural a través del tiempo, donde la arquitectura se vuelva a favor de la naturaleza y funciona como un elemento de soporte para que esta crezca. El resultado “final” de la propuesta enmarca la propia historia del lugar, un espacio creado por el hombre y que fue apoderado por la naturaleza y genera en la ciudadanía un recordatorio de lo que fue este lugar, como se perdió y como volvió a crecer.

Imagen 01;
Fotomontaje sobre el imaginario del proyecto y como este se relaciona con el humedal.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

El Parque de las Reinterpretaciones Acuáticas. Plano general del proyecto.

- 1 - Área de estacionamientos.
- 2 - Centro de trabajo.
- 3 - Centro de información turística.
- 4 - Camino principal con ciclovías.
- 5 - Estacionamientos para bicicletas.
- 6 - Plazas inundables.
- 7 - Servicios higiénicos.
- 8 - Plaza de la Recolección.
- 9 - Humedal artificial.
- 10 - Módulos de limpieza para el humedal artificial.
- 11 - Plataformas de limpieza estero.
- 12 - Acceso principal.
- 13 - Plaza del agua.
- 14 - Estanque lúdico.
- 15 - Jardín botánico.
- 16 - Muelle humedal central.
- 17 - Plataforma de observación.
- 18 - Vías de servicio/emergencia.
- 19 - Estacionamientos de servicios.
- 20 - Torre mirador.
- 21 - Embarcadero.
- 22 - Torres polinizadoras.
- 23 - Muelles miradores.
- 24 - Accesos secundarios.



Imagen 02: Plano general del proyecto y la ubicación de sus diferentes programas al interior del terreno.

Escala: 1:8.000

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

Nota: El desarrollo del proyecto aún se encuentra en proceso de diseño por lo cual puede sufrir modificaciones.

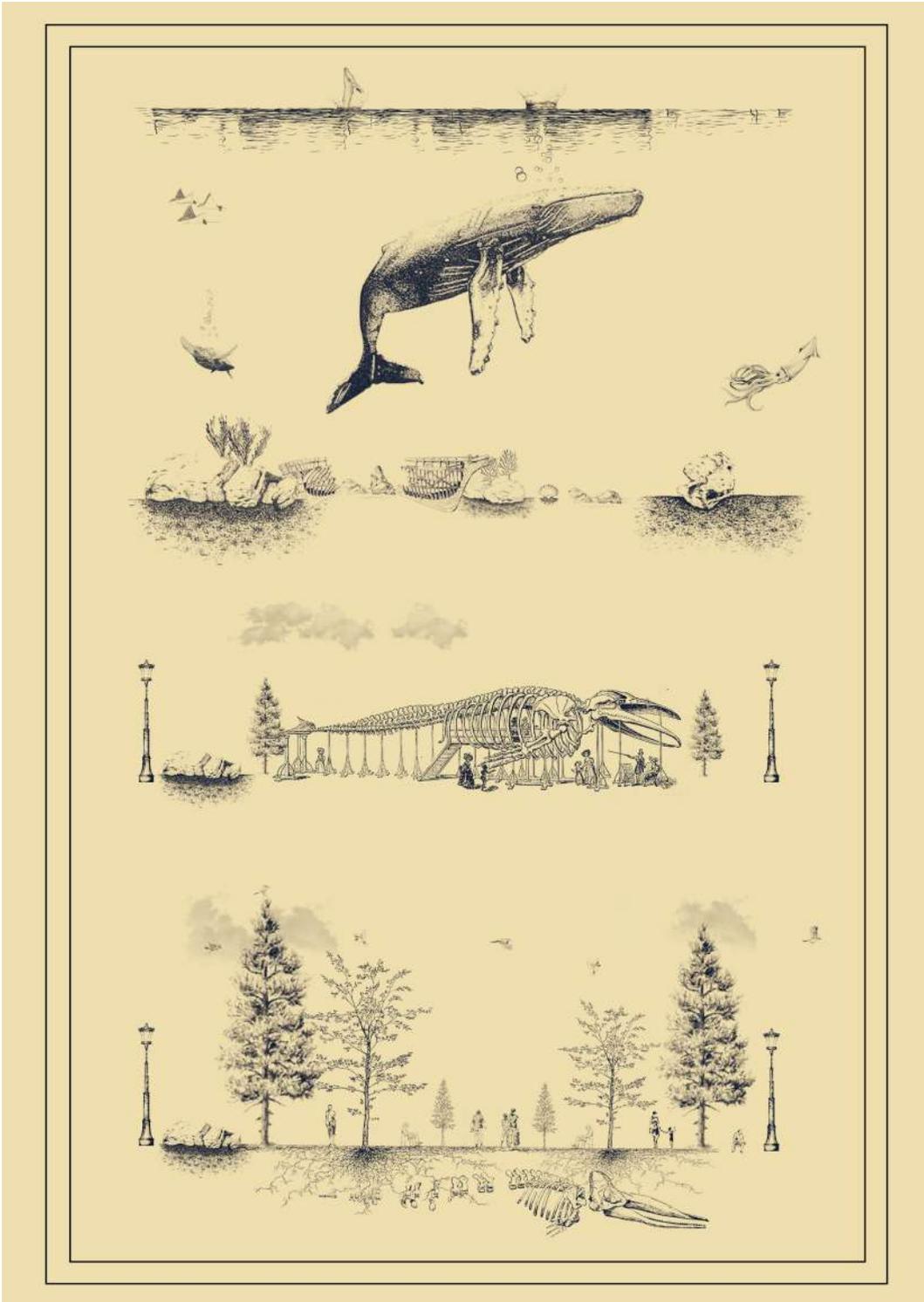


Imagen 03;
Fotomontaje sobre
el imaginario con-
ceptual del proyec-
to y su relación con la
naturaleza.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edi-
ción propia.

"Al igual que un elemento orgánico, el desarrollo arquitectónico de los elementos iconicos del proyecto no buscan imponerse sobre la naturaleza, sino que dejan envolverse por ella".

03

05.2 Los humedales artificiales como un recurso de purificación macro-territorial.

Imagen 01; Fotografía aérea de la posible zona para replicar la idea de proyecto desarrollado, por la similitud en sus cualidades hidrogeológicas con las del área de intervención.

Fuente: Google Earth.

Edición propia.



Sector de pequeños de poblados agrícolas.

01

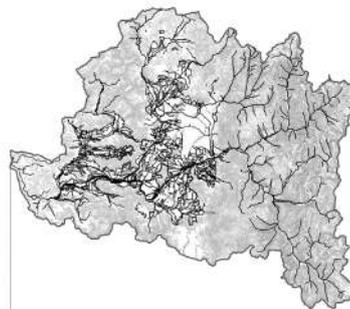
Acorde al valor macro-territorial del humedal Río Maipo, se plantea como una oportunidad el pensar esta intervención arquitectónica como una idea de proyecto replicable a lo largo de la cuenca hídrica del Río Maipo en un futuro, la cual contribuya con el desarrollo de puntos de descanso y hábitat para la fauna local y migratoria junto con mejorar la calidad del agua que circula por los cauces de la cuenca, gracias a las cualidades adaptables y purificadoras de los humedales artificiales.

La ubicación de los puntos en que la propuesta sea posible de replicar se establece acorde a las condiciones urbanas, geográficas, hidrogeológicas, climáticas y la biodiversidad existente. En una primera instancia, se planifica su implementación y distribución en zonas que posean condiciones naturales similares al sector de la ciudad de San Antonio, con el fin de garantizar su implementación como un desarrollo factible dentro del territorio.

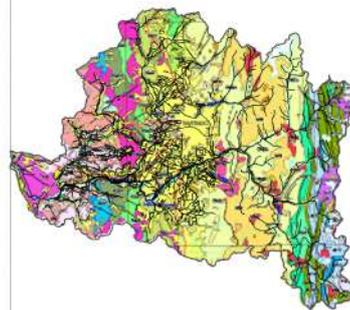
La posible primera área donde replicar esta idea de proyecto comprende un pequeño poblado agrícola, el cual, acorde a las variables observadas, presenta condiciones hidrogeológicas e hídricas similares a las de la ciudad de San Antonio, siendo un punto a favor para el crecimiento vegetal e hidratación del suelo.

Variables de la cuenca hídrica.

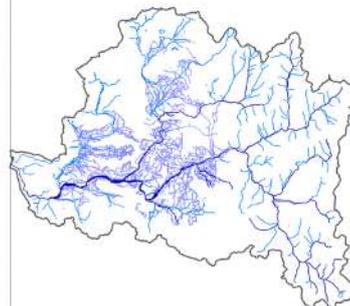
Distribución.



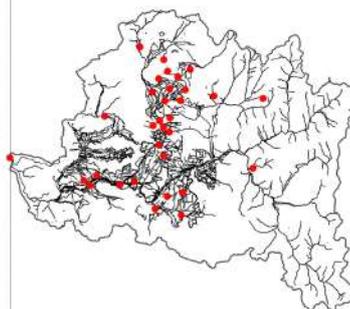
Geología.



Tipos de curso de agua.



Plantas de tratamiento de aguas servidas.(PTAS)



Possible zona compatible.

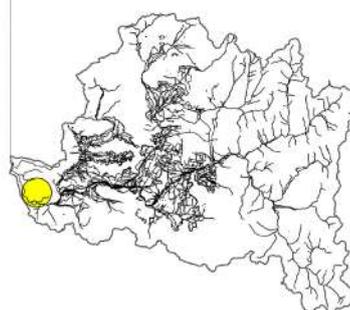


Imagen 02; Esquema explotado de las variables estudiadas en la cuenca hídrica del Río Maipo, necesarias para definir las posibles zonas para replicar la idea de proyecto.

Fuente: Google Earth.

Edición propia.

05.3 Referencias proyectuales.

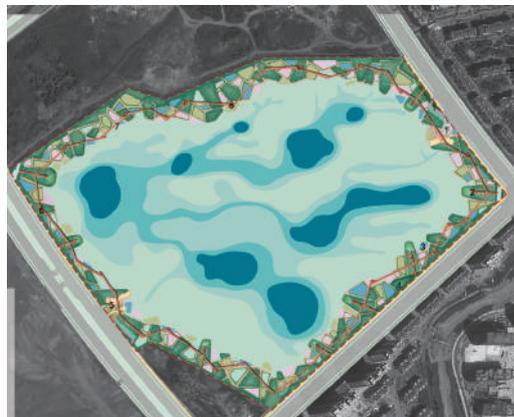
Parque MFO – Burckhardt+Partner AG Zurich y Raderschallpartner AG.



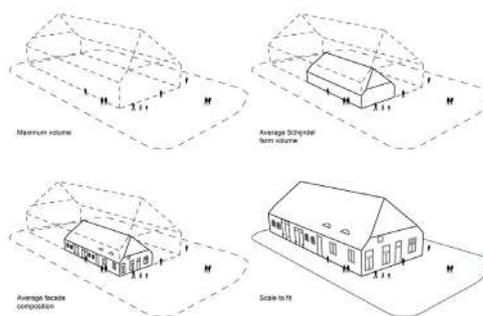
La recopilación de proyectos presentada a continuación es una referencia de intervenciones arquitectónicas construidas en diferentes partes del mundo y que rescatan aspectos importantes para el desarrollo de la propuesta presentada.

Por una parte está el trabajo de la arquitectura como un elemento directamente relacionado con los elementos naturales en contextos urbanos principalmente, en donde se destacan los aspectos de reinterpretación, el resguardo y la integración de los ecosistemas naturales. Mientras que por el otro lado está el trabajo y juego de la arquitectura con el reconocimiento de elementos iconos y representativos para una comunidad, evocando a la memoria colectiva y la esencia de ciertos aspectos a recordar.

La mezcla de estos dos aspectos enmarca la esencia del proyecto, la reconstitución de un ecosistema natural, el cual se apodera progresivamente del imaginario de ciudad portuaria propio del contexto, recordando la propia historia del lugar.



Trabajo con un ecosistema en un contexto urbano.



Trabajo con el imaginario colectivo sobre un elemento representativo.

Qunli, Parque de Humedales y Aguas-Lluvias– Turenscape



Between the Waters – OOZE.



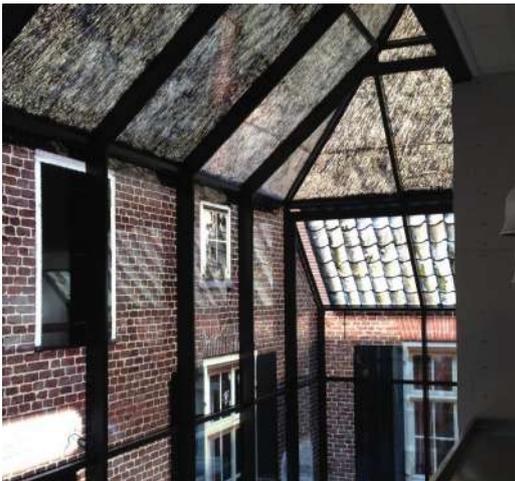
Temas geométricas – German del sol



Wusong Riverfront – SWA Group.



Glass Farm – MVRDV.



Memorial Steilneset– Peter Zumthor



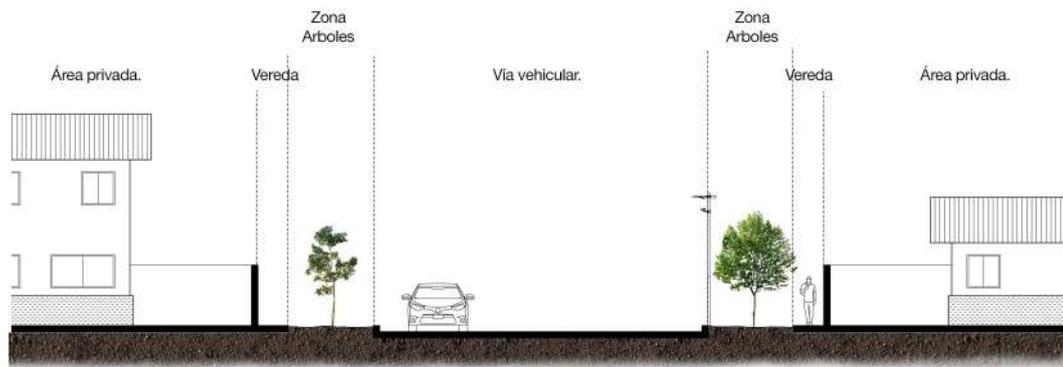
Imagen 01; Recopilación fotográfica sobre diferentes proyectos de arquitectura construidos a lo largo del mundo.

Fuente: www.plataformaarquitectura.cl/

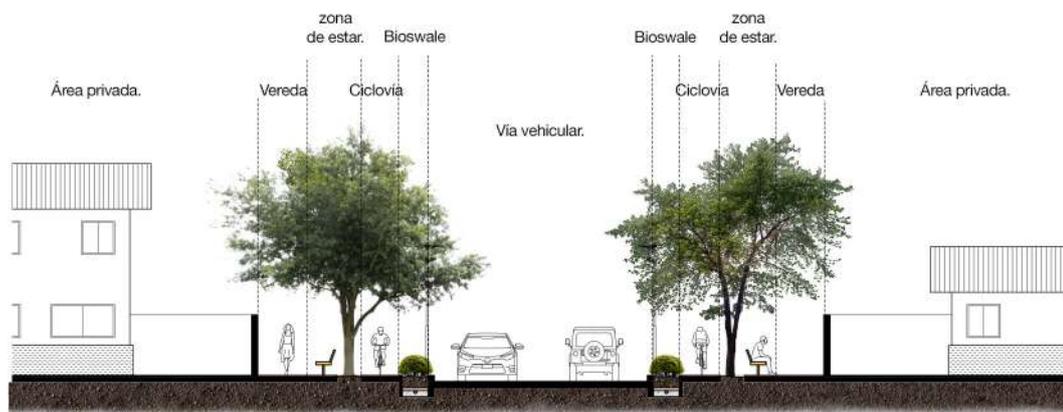
Edición propia.

05.4 Propuesta urbana.

Situación actual y propuesta de mejoramiento para vías de conectividad entre Proyecto - Trama urbana principal. .



Situación actual de la calle Fernández Concha.



Propuesta de intervención para el mejoramiento de la calle Fernández Concha.

01

Imagen 01; Esquema comparativo de la situación actual de las principales vías de conectividad del proyecto con la trama urbana principal y su propuesta de mejoramiento.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

Se debe entender que el desarrollo de esta propuesta si bien es un aporte al impacto industrial que afecta a la ciudad de San Antonio, funcionando como el último “bastión de batalla” ante la industrialización del entorno inmediato. Ésta por sí sola no es capaz de mitigar todo el impacto que se genera en la ciudad, pero si plantea una posibilidad de cómo desarrollar nuevas áreas verdes públicas, las cuales vayan en favor de conservar y redescubrir el paisaje natural de la urbe, el cual se esconde bajo la industrialización portuaria y el aislamiento del entorno urbano.

La necesidad de mejorar la conectividad entre la ciudad y el área de intervención se desarrolla a través del mejoramiento y consolidación de dos calles existentes (Calle Alonso de Ercilla y Fernández Concha), las cuales se extienden y conectan directamente a la propuesta desarrollada con un punto clave de la ciudad en el sector de Llo-Lleo (Plaza Estrella). El mejora-

miento propuesto para estas vías contempla el crecimiento de las aceras para fomentar la acción de caminar y el uso peatonal del espacio público. Se complementa esta intervención con el desarrollo de ciclovia y drenajes sostenibles (Bioswales) para capturar las aguas lluvias que descienden por la pendiente del terreno.

Complementario al trabajo en las principales vías de conexión, la conformación de un espacio público al borde del estero, como un elemento articulador entre el área de intervención y la ciudad, funciona como un espacio de soporte para las actividades urbanas desarrolladas en el entorno inmediato. La consolidación de este espacio público al borde del estero El Sauce debe ser entendido como un área anexa a la propuesta presentada, la cual tendrá un tiempo de ejecución diferente al de la propuesta desarrollada.

Propuesta general de red de áreas verdes para la mitigación del impacto industrial a nivel urbano, sustentadas con la escorrentía natural del agua o aguas reutilizadas.

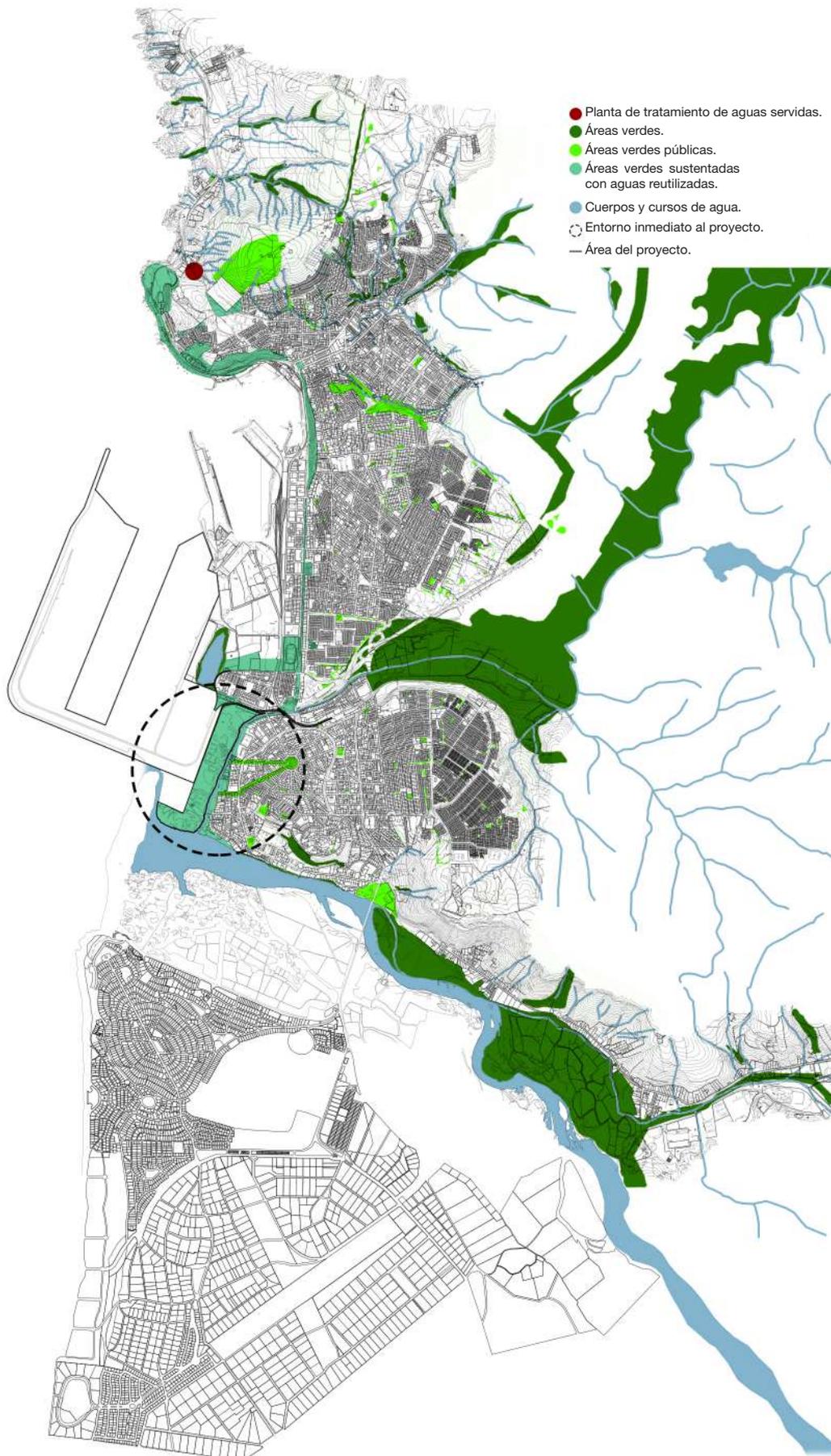


Imagen 02; Plano general destacando la red de áreas verdes urbanas a consolidar para mitigar el impacto industrial con la construcción del puerto de gran escala (PGE).

Escala: 1:55.000

Fuente: Municipalidad de San Antonio.

Elaboración y Edición propia.

05.5 Propuesta arquitectónica.

05.5.1 Lineamientos Generales.



Recorrido por la plaza central del proyecto y su relación con el agua.

01

El orden general de la propuesta nace desde la comprensión morfológica del terreno. Tomando las condiciones naturales de la topografía y la forma, se trazan los ejes principales que permiten entender el orden natural de la zona a intervenir. Estos elementos lineales permiten generar un ordenamiento del terreno el cual impide generar grandes áreas abandonadas. Luego se integra la trama urbana, realizando la extensión de los ejes de las principales vías de conexión con la ciudad. La mezcla de estas dos tramas busca conectar el lenguaje natural con el urbano en un trazado común que responda a estas dos condicionantes.

La distribución de espacios intervenidos, se concentra en liberar la zona central del terreno, distribuyendo programas a lo largo de la propuesta junto con liberar el área del humedal y dejar este sector en su condición más pura con pequeñas intervenciones que permitan recorrer sus diferentes áreas. Se hace el esfuerzo por dejar un área libre de ocupación a lo largo del terreno, la cual se destina a ser la zona de soporte y crecimiento para el humedal artificial que fortalecerá al humedal preexistente.

Del análisis de terreno, se entiende que existen

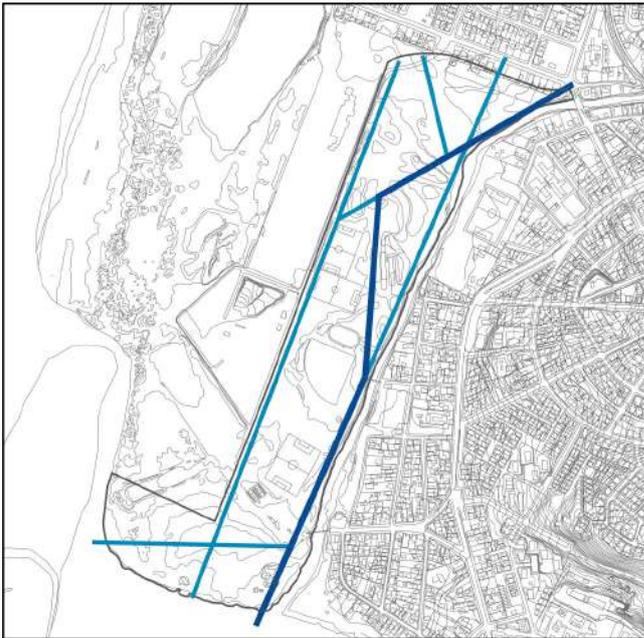
3 áreas principales, las cuales se señalizan a través de 3 intervenciones que responden a la reinterpretación de los iconos urbanos del imaginario de ciudad portuaria de San Antonio: los silos, las grúas y los barcos de carga, los cuales dentro de esta propuesta funcionan como hitos en el paisaje. El posicionamiento de estas 3 intervenciones nace desde la intersección de los ejes importantes dentro del plan general junto con reconocer la condición del entorno, entendiendo la cantidad de espacio disponible asociado al programa específico de cada intervención, sin tener la necesidad de tener que intervenir en gran medida con las condiciones naturales existentes.

Finalmente el programa asociado a nivel general de la propuesta está ligado al ámbito medioambiental favoreciendo a la proliferación del ecosistema del humedal, pero sin perder la condición de espacio público original del terreno. Esta dualidad de funciones entre espacio público y propuesta medioambiental, dan cuenta del potencial de la arquitectura como un elemento versátil capaz de responder a las necesidades locales junto con contribuir a resguardar un ecosistema natural.

Imagen 01;
Fotomontaje sobre el imaginario del proyecto en el área más urbana y su ambientación.

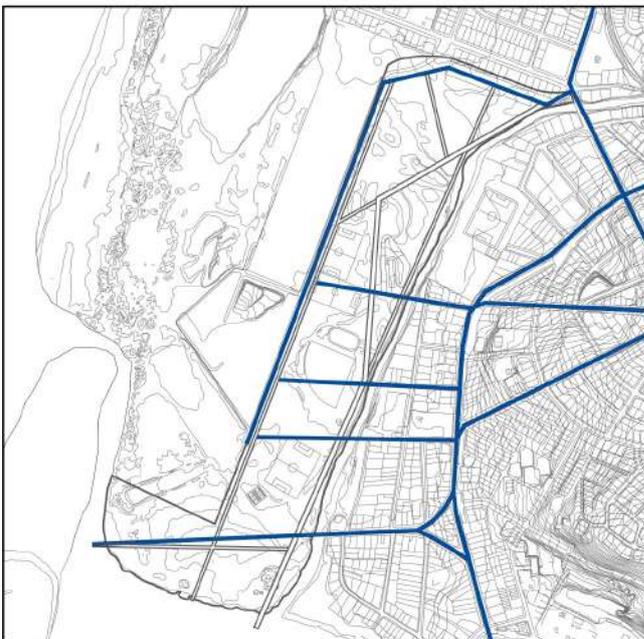
Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.



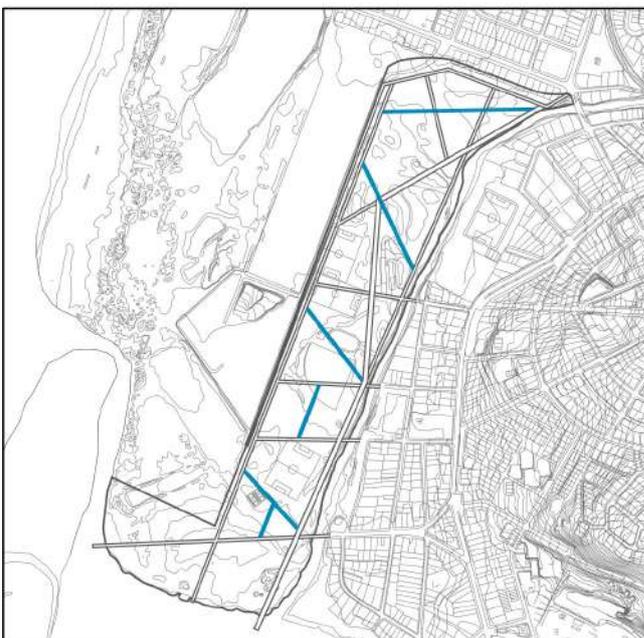
1- Ejes naturales:

En base a las condiciones topográficas y morfológicas del área de intervención se trazan los ejes naturales jerárquicos, los cuales permiten entender la organización natural del terreno. En base a estos ejes y sus intersecciones se desarrollan las primeras vías de circulación de la propuesta, conformando un camino principal el cual recorre las diferentes áreas del terreno.



2- Trama urbana:

Se extienden las principales vías de conexión de la trama urbana al interior de la propuesta conformando nuevos puntos de acceso junto con mejorar la conectividad del terreno con el entorno urbano. La extensión de estas vías al interior terreno conforman una nueva manera de correr la propuesta la cual se complementa con la trama obtenida de la etapa anterior



3- conexiones complementarias:

Una vez unificada la trama urbana con la natural se procede a generar conexiones menores dentro de la propuesta permitiendo dividir las grandes áreas de terrenos conformados. El criterio para definir estas vías de circulación menores está dado por las condiciones naturales de la topografía del terreno para facilitar la circulación.



4- Distribución de áreas de ocupación:

Organizada de manera general la circulación del proyecto, se eliminan las áreas de uso que actualmente presenta el parque DyR ya que su no responde al enfoque medioambiental de la propuesta.

Se definen nuevas zonas de ocupación a lo largo del terreno liberando la zona del humedal existente de grandes intervenciones junto con permitir la conformación de un humedal artificial que lo complementa.



5- Humedal artificial:

Para la conformación del humedal artificial que fortalece al humedal preexistente, se utiliza la condición natural de la topografía, definiendo su área de ocupación, la cual por su declive natural y profundidad facilita la circulación natural del agua.

Acorde a la trama generada por las etapas anteriores el sistema del humedal se compone de 5 partes, las cuales van purificando el agua progresivamente hasta alimentar el área remanente del humedal Río Maipo.



6- Puntos notables:

En base a la conformación de la general de la propuesta se identifican 3 puntos notables, los cuales están definidos por su ubicación, disposición de espacio e integración con la trama del proyecto.

Estos 3 focos se establecen como 3 intervenciones arquitectónicas que funcionan como hitos dentro del proyecto y tienen por función contribuir con el objetivo general del proyecto: la reconstitución y proliferación del humedal Río Maipo.

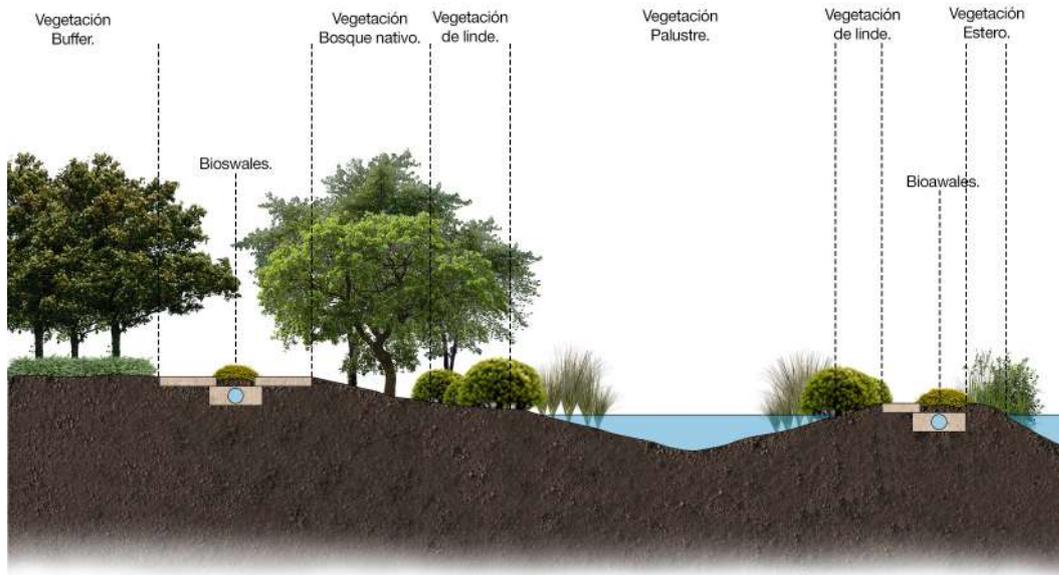
Imagen 02; Secuencia esquemática sobre las estrategias de diseño utilizadas para el desarrollo general de la propuesta.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

05.5.2 Propuesta vegetativa.

Distribución de la propuesta de vegetación para el desarrollo del proyecto.



01

Basados en las condiciones del entorno, se enfatiza en el uso de la vegetación local y del borde costero de la zona central del país, ya que responden de mejor manera a las condiciones climatológicas del entorno (Ver cuadro resumen N°1). Como es un sector que se ha visto afectado por la falta de agua, parte de la vegetación existente se ha marchitado o secado, por lo cual se propone su remoción para luego replantar nueva vegetación con el fin de recuperar el potencial ecológico original de este espacio.

Dentro de lo que es la plantación de nueva vegetación, se le da prioridad a la vegetación palustre, dado sus atributos purificadores del agua y al tipo de ecosistema que se aspira a conformar con el tiempo. De manera complementaria, la implementación de vegetación floral dentro de la propuesta, tanto arbustiva como arbórea, es utilizada como un elemento para la atracción de fauna polinizadora, contribuyendo al aumento progresivo de vegetación en el proyecto a través del tiempo.

Acorde a estudios previos realizados por otros proyectos, se necesitan como mínimo 5 m² de humedal artificial para tratar las aguas residuales que emite una persona. Para el desarrollo

de la propuesta, acorde a la disponibilidad de espacio junto con comprender la topografía natural de terreno, la dimensión disponible para plantar vegetación fito-purificadora y tratar las aguas residuales equivale a 5,2371 hectáreas, dimensión suficiente para tratar las aguas residuales de 10.474 personas aproximadamente, número equivalente al 89 % de la población del sector de Llo-Lleo.

Por otro lado, dado las malas condiciones del bosque preexistente en el terreno, se desarrolla su reforestación con árboles nativos pertenecientes a la V región, fomentando en el uso de árboles que no requieran de una gran cantidad de agua para el riego o que resisten de buena manera extensos periodos de sequía.

Complementario a lo anterior, los límites de protección y circulación se desarrollan a través de la acumulación de grandes cantidades de arbustos rígidos impidiendo el paso peatonal en ciertas áreas específicas. De igual manera la implementación de árboles frondosos y de altura media son utilizados como un elemento disuasivo de los ruidos (Buffer) generado por la actividad portuaria aledaña.

Imagen 01; Esquema general de la distribución de los diferentes tipos de vegetación y sus diferentes usos dentro del proyecto.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

Posible flora a introducir.

- Riesgo menor.
- Vulnerable
- En peligro de extinción.



● Arrayán.
(*Luma apiculata*)

Clasificación: Especie nativa.



● Avellano.
(*Gevuina avellana*)

Clasificación: Especie nativa.



● Boldo.
(*Peumus boldus*)

Clasificación: Especie nativa.



● Canelo.
(*Drimys winteri*)

Clasificación: Especie nativa.



● Lingue.
(*Persea lingue*)

Clasificación: Especie nativa.



● Maitén.
(*Maytenus boaria*)

Clasificación: Especie nativa.



● Palma Chilena.
(*Jubaea chilensis*)

Clasificación: Especie nativa.



● Patagua.
(*Crinodendron patagua*)

Clasificación: Especie nativa.



● Peumo.
(*Cryptocarya alba*)

Clasificación: Especie nativa.



● Quillay.
(*Quillaja saponaria*)

Clasificación: Especie nativa.



● Radal.
(*Lomatia hirsuta*)

Clasificación: Especie nativa.

Imagen 02; Recopilación fotográfica de las posibles especies de flora nativa ha introducir en el proyecto para desarrollar la reforestación de la zona boscosa.

Fuente: www.arbol-nativo.cl

Edición propia.

El Parque de las Reinterpretaciones Acuáticas.
Plano de áreas vegetativas.

- 1 - Bosque reforestado de árboles nativos.
- 2 - Vegetación palustre del humedal artificial para la purificación del agua.
- 3 - Arborización urbana.
- 4 - Vegetación palustre borde del estero.
- 5 - Arborización para buffer de ruido.
- 6 - Humedal remanente reconstituido.
- 7 - Vegetación arbustiva y floral de dunas.



Imagen 03; Plano general del proyecto y sus diferentes grupos vegetales.

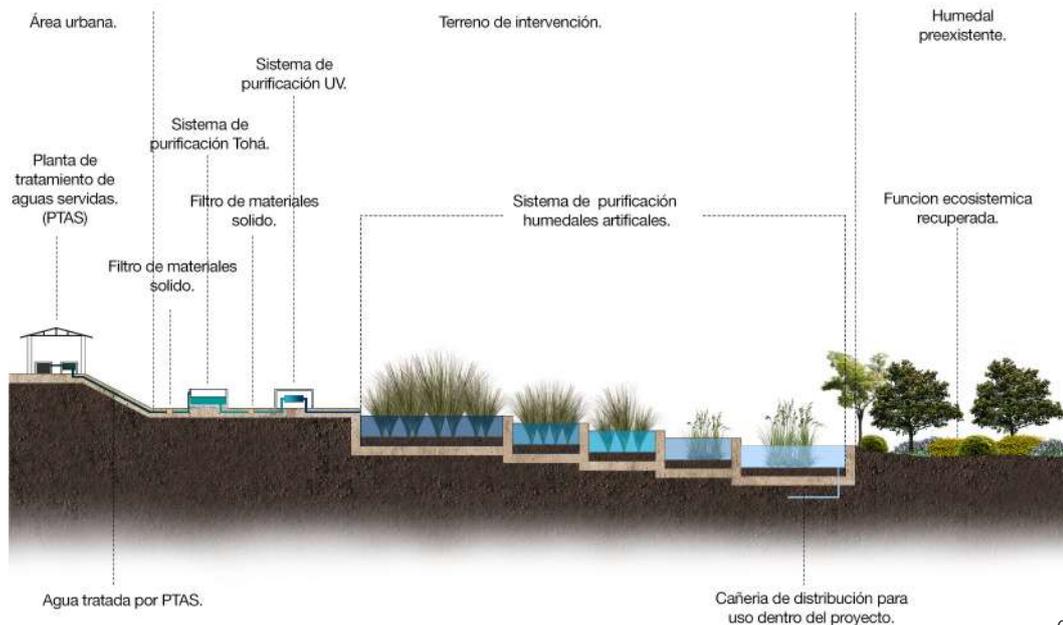
Escala: 1:8.000

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

05.5.3 Propuesta de reutilización de las aguas.

Etapas del sistema de purificación de aguas propuesto para el desarrollo del proyecto.



01

Ante la situación de sequía que enfrenta la ciudad de San Antonio y el territorio nacional, la mantención hídrica de la propuesta se basa en el uso de las aguas grises que emite la urbe y que actualmente no son utilizadas. En relación a los cálculos anteriores de disponibilidad de área para generar un humedal artificial junto con los cálculos de agua disponible basados en las tendencias de consumo nacional, con un grupo de estudio de 10.474 personas señalan que:

- Promedio de litros consumidos por persona en Chile al día: 170 litros.
- Promedio de litros consumidos por persona en Chile al mes (30 días): 4000 litros.
- Composición teórica del agua del colector urbano: 80% aguas grises – 20 % aguas negras.
- Total aguas que emite el grupo de estudio al mes (30 días) : 41.896.000 litros.
- Total aguas que emite el grupo de estudio al día: 1.396.533 litros.
- Total aguas grises que emite el grupo de estudio al día: 1.117.226 litros, equivalente a 1.117 m³

Ahora, si bien no existe una infraestructura urbana directa de manejo de aguas grises, se utilizan las aguas ya tratadas por la planta de tratamiento de aguas servidas de la ciudad. Para garantizar la salubridad de la propuesta y que

esta no presente un riesgo para las personas, se desarrollan tres etapas de purificación complementarias dentro del proyecto, las cuales permiten la purificación y reutilización de este recurso.

Etapas de purificación:

- Tratamiento primario: a través de filtros sólidos y de carbono activo, permitiendo solamente el paso del agua. El trabajo de residuos sólidos es tratado por la propia planta de tratamiento de la ciudad, por lo cual no existe el manejo de lodos dentro de la propuesta.
- Tratamiento secundario: Uso de filtros de carbono activo y filtros orgánicos (sistema Tohá), eliminando las bacterias que presentan un riesgo para la salubridad. Se complementa esta etapa con un sistema de desinfección a través de filtro UV.
- Tratamiento terciario: Purificación del agua a través de las plantas fito-purificadoras del humedal artificial y los estanques desarrollados.

El resultado de este proceso nos permite la reutilización de las aguas para la conservación de las áreas remanentes del humedal existente y la mantención de la propuesta desarrollada, siendo el agua resultante un elemento purificado que no presenta un riesgo de salubridad para las personas, permitiendo estar en contacto con ella.

Imagen 01;
Esquema general del proceso de purificación del agua y sus distintos componentes para suministrar agua al proyecto.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

El Parque de las Reinterpretaciones Acuáticas.
Plano del sistema de purificación de aguas.

- 1- Cañería de conexión con el suministro urbano.
- 2- Volumen de trabajo para el tratamiento UV de desinfección y sistema Toha.
- 3- Cañería de conexión.
- 4- 1º Etapa humedal artificial + Laguna de decantación.
- 5- 2º Etapa humedal artificial + estanque de purificación.
- 6- 3º Etapa humedal artificial + estanque de purificación.
- 7- 4º Etapa humedal artificial + estanque de maduración.
- 8- 5º Etapa humedal artificial + Laguna de acumulación de agua purificada.
- 9- Distribución dentro del proyecto.



Imagen 02; Plano general del proyecto destacando el sistema de purificación de aguas junto con las zonas de contacto directo con el agua ya purificada.

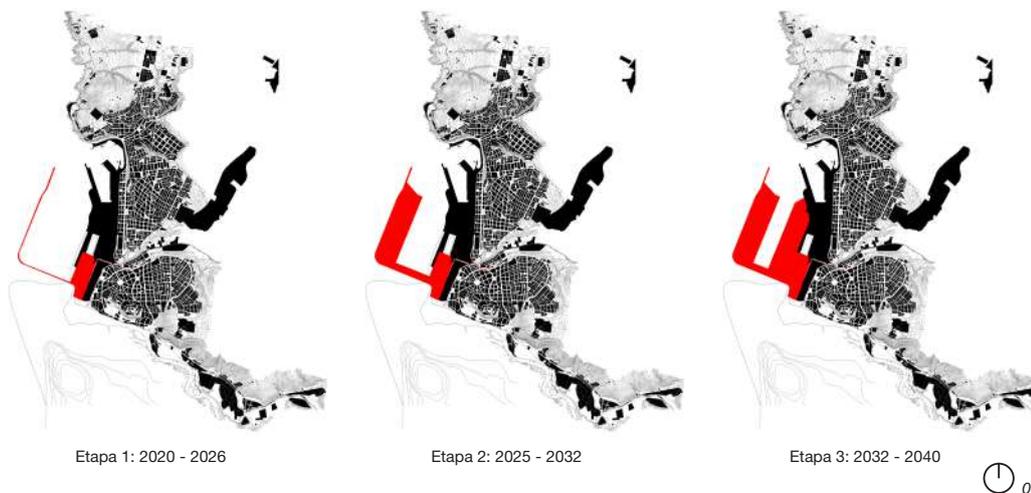
Escala: 1:8.000

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

05.5.4 Etapas de ejecución.

Proceso constructivo PGE.



Se debe entender que al trabajar directamente con el paisaje, los elementos naturales que lo componen tienen su propio ritmo de crecimiento. Entendiendo esta breve premisa, la construcción de este proyecto no tiene un final como tal, dado que el paisaje está en constante cambio, pero sí es importante entender cómo se distribuyen las etapas del proceso constructivo de la propuesta a través del tiempo y cómo estas van respondiendo a lo que sucede en el entorno inmediato.

La implementación y desarrollo de la propuesta se plantea en relación y ejecución del puerto de gran escala (PGE), el cual se desarrollará en tres grandes etapas constructivas, de esta manera, el avance de la propuesta va mitigando progresivamente el impacto generado en cada intervención portuaria.

Etapas de desarrollo PGE:

Etapa 0: 2019 - 2020

Etapa 1: 2020 - 2026

Etapa 2:

- Sub etapa 2-A: 2025 - 2028
- Sub etapa 2-B: 2028 - 2032

Etapa 3:

- Sub etapa 3-A: 2032 - 2037
- Sub etapa 3-B: 2037 - 2040

Acorde a estos periodos establecidos el proceso constructivo del proyecto se aborda de igual manera en 3 etapas generales, las cuales una vez finalizadas darán paso a la primera imagen “completa” del proyecto la cual se irá modifi-

cando progresivamente en el tiempo por la acción la naturaleza.

Etapas del proyecto:

Etapa 1 - Regeneración: En esta etapa se da inicio a la construcción del sistema del humedal artificial junto con sus complementos con el fin de iniciar rápidamente con el proceso de reconstitución del humedal Río Maipo, el cual irá aumentando su efectividad con el paso de los años. De manera paralela a nivel urbano se inician los procesos de construcción de la red hídrica que alimenta a esta propuesta.

Etapa 2 - Reconexión: Se construyen las vías de circulación y sus complementos para la movilidad urbana que permiten recorrer el proyecto junto con los programas complementarios que fortalecen el crecimiento de la vegetación de la propuesta. A nivel urbano se desarrolla el mejoramiento de las vías de conexión con la trama urbana

Etapa 3 - Urbanización: Finalmente se construyen los programas de ocio y servicios dentro de la propuesta, concretando la condición de espacio público del proyecto. Para finalizar esta etapa por completo es necesario que el proceso de purificación del agua realizado por el humedal artificial sea completamente efectivo, con el fin de no presentar un riesgo para los visitantes.

Etapa Anexa: Comprende la construcción del espacio público al borde del estero El Sauce. El desarrollo de esta etapa es independiente del proceso constructivo del proyecto desarrollado, por lo cual, tiene sus propios tiempos de ejecución, pero se encuentra relacionada con el proyecto por el trabajo y protección de las riberas del estero.

Imagen 01; Esquema general de las etapas del proceso de construcción del puerto de gran escala (PGE) en 20 años.

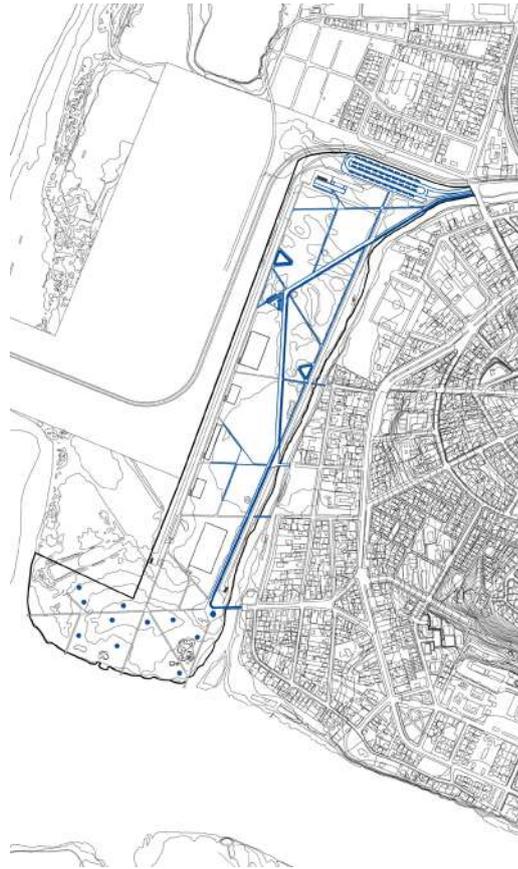
Fuente: Análisis de impacto N°1 - Empresa portuaria San Antonio.

Elaboración y Edición propia.

Proceso constructivo del proyecto.



Etapa 1 - Regeneración
2020 - 2026



Etapa 2 - Reconexión
2025 - 2032



Etapa 3 - Urbanización
2032 - 2040



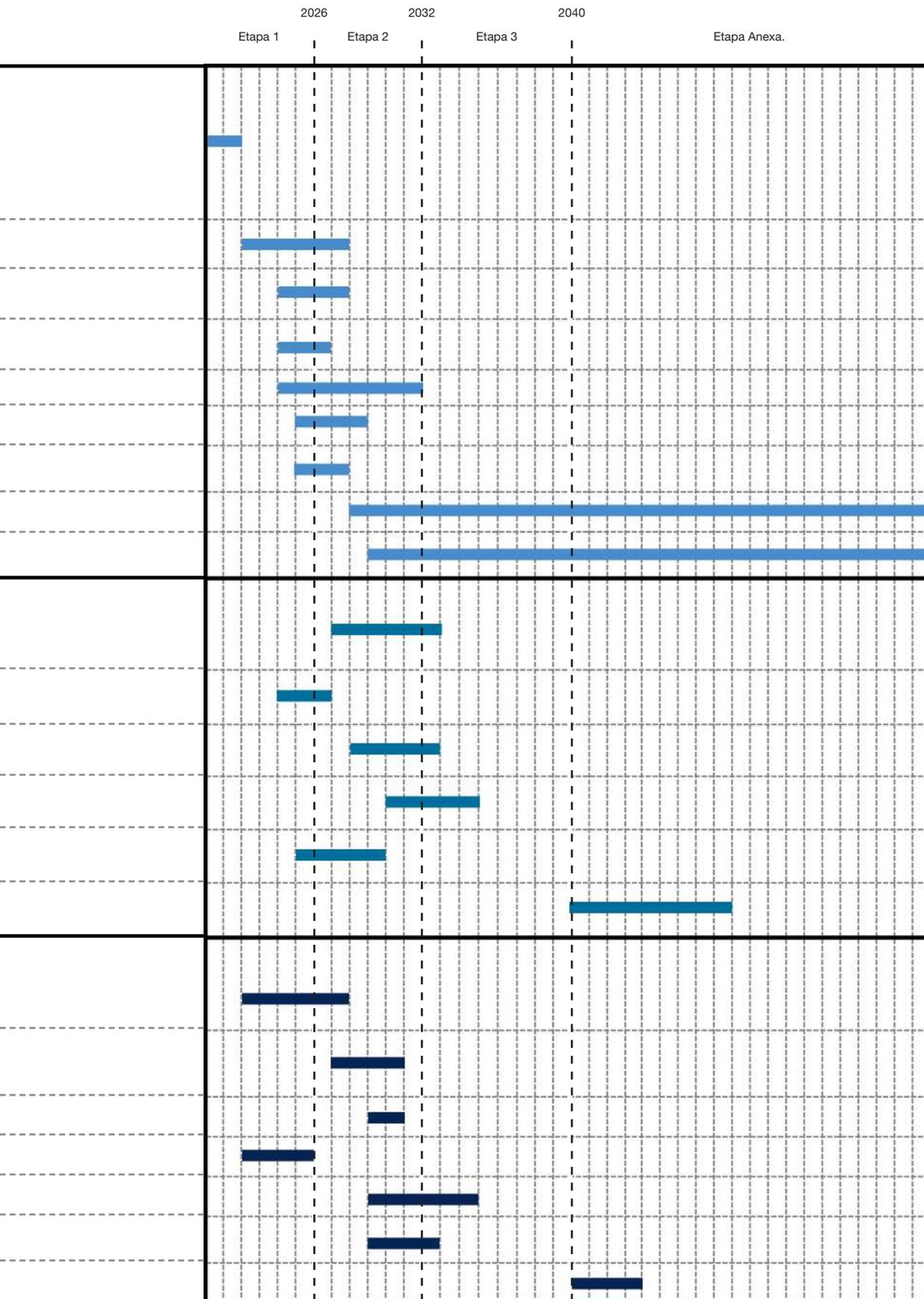
Etapa anexa
Post Año 2040.

Imagen 02;
Secuencia del
proceso constructivo
del proyecto y sus
diferentes etapas
en un periodo de 20
años.

Fuente: Propia
Elaboración y Edi-
ción propia.

Estrategias y actividades a desarrollar dentro del proceso constructivo del proyecto.

Estrategia.	Descripción.	Actores involucrados.	Periodo a concretar.	Líneas de acción.
Reutilización y purificación de aguas residuales urbanas.	Uso de los recursos hídricos urbanos no aprovechados para el desarrollo y reconstitución del humedal río Maipo junto con la mantención de nuevos espacios públicos.	ESVAL - Empresas portuarias estatales y privadas locales - MOP - Gobierno regional - Municipalidad local - especialistas por temática.	Mediano/ Largo plazo. Se requieren de estudios de química, de ingeniería hidráulica, mecánica de suelos y botánica. Se desarrollan procesos de experimentación previos para maximizar el proceso de purificación de las aguas residuales.	<p>Estudio del índice de contaminación de las aguas residuales urbanas emitidas por la planta de tratamiento de aguas servidas.</p> <p>Trazado y construcción de la nueva conexión de agua residual para su reutilización.</p> <p>Construcción del sistema de desinfección hídrica a través del sistema Toha y tratamiento UV.</p> <p>Adaptación de la topografía del terreno para mejorar el desplazamiento del agua.</p> <p>Construcción del sistema humedales artificiales.</p> <p>Construcción de vías de circulación en zonas húmedas.</p> <p>Construcción de estaciones de monitoreo y limpieza de humedales artificiales.</p> <p>Plantación y proliferación de vegetación fitopurificadora.</p> <p>Distribución del agua purificada para la reconstitución del humedal pre-existente.</p>
Valorización de las condiciones naturales del terreno.	Aprovechar las condiciones y limitantes naturales del terreno para el desarrollo del proyecto como una variable del diseño .	Empresas portuarias estatales y privadas locales - MOP - MINVU - Municipalidad local.	Corto/ mediano plazo. Se requiere estudio de mecánica de suelos. Expropiación de áreas .	<p>Trazado y construcción de senderos peatonales propuestos.</p> <p>Identificación de áreas importantes para el desarrollo programático específico.</p> <p>Nuevos vacíos para el desarrollo de espacio público y crecimiento natural vegetativo.</p> <p>Construcción de plazas para el control de inundación por crecida del estero.</p> <p>Construcción de lagunas para el control de inundación por riesgo de tsunamis.</p> <p>Construcción y consagración del espacio público en el borde del estero.</p>
Reconexión con la infraestructura vial existente.	Vincular de manera directa la vialidad existente en el contexto urbano e integrarla al desarrollo del proyecto, mejorando la conectividad e integración urbana.	Empresas portuarias estatales y privadas locales - MOP - Municipalidad local	Corto/ mediano plazo. Se requieren estudios de factibilidad vial.	<p>Reacondicionamiento de las principales vías de conexión urbana con el terreno. Calles Alonso de Ercilla y Fernández Concha.</p> <p>Mejoramiento y construcción de nuevos puentes peatonales de conexión con el contexto urbano aledaño.</p> <p>Extensión de la trama urbana al interior del proyecto.</p> <p>Construcción de vías de servicio y emergencias.</p> <p>Construcción del área de estacionamientos del proyecto.</p> <p>Extensión de la ciclovía urbana prevista por la municipalidad al interior de la propuesta.</p> <p>Construcción de ciclovía recreativa en el borde estero público.</p>



<p>Fortalecimiento Eco sistémico .</p>	<p>Potenciar a través del desarrollo proyectual la reconstitución de los servicios eco sistémicos del humedal, deteriorados por el impacto urbano y el cambio climático.</p>	<p>Empresas portuarias estatales y privadas locales - MOP - MMA Municipalidad local - especialistas por temática.</p>	<p>Mediano/ Largo plazo. Se requiere estudio de botánica sobre el estado actual de la vegetación.</p>	<p>Extracción de vegetación seca y que represente un potencial riesgo.</p> <p>Reforestación de bosque existente con vegetación de bosque nativo.</p> <p>Reforestación de vegetación del estero.</p> <p>Recuperación del potencial eco-sistémico del humedal pre-existente.</p> <p>Plantación de vegetación para limitar la circulación peatonal.</p> <p>Plantación de vegetación como buffer visual y acústico contra efectos de la industrialización portuaria del contexto.</p> <p>Construcción de torres atractoras y colmenas de insectos polinizadores</p> <p>Construcción de jardín botánico para la reforestación y conservación de la flora existente.</p> <p>Construcción de área de recolección de hojas y frutos para el desarrollo de sustratos orgánicos y fertilizantes naturales.</p> <p>Construcción de sistema de drenajes naturales (Blowholes).</p>	
<p>Aplicación y construcción de infraestructura para el esparcimiento, limpieza y educación.</p>	<p>Activar el uso de los espacios Planificados a través de intervenciones estratégicas que impiden dejar grandes áreas de terreno sin ocupación que se trasformen en un potencial foco de abandono.</p>	<p>Empresas portuarias estatales y privadas locales - MOP - Municipalidad local - Agrupación de junta de vecinos.</p>	<p>Corto/ mediano plazo. Se contempla la participación ciudadana para definir el orden de prioridades a intervenir. El inicio de estas intervenciones está sujeto al momento de que el sistema de purificación de aguas residuales sea estable.</p>	<p>Extracción de basura y erradicación de micro basurales existentes.</p> <p>Construcción del sistema de distribución del agua purificada para zonas públicas de contacto directo con el agua.</p> <p>Construcción de espacios lúdicos y de ocio en relación al agua.</p> <p>Construcción de muelles miradores del paisaje.</p> <p>Construcción de embarcadero público.</p> <p>Construcción de plataformas limpiadoras del estero.</p> <p>Construcción de centro de información turística.</p> <p>Implementación de baños públicos dentro del proyecto.</p> <p>Implementación de mobiliario urbano, iluminación y sombreaderos.</p> <p>Arborización del espacio público.</p> <p>Construcción de puntos de descanso para ciclistas.</p> <p>Construcción de espacios lúdicos en el borde estero.</p> <p>Construcción de huertas urbanas.</p>	

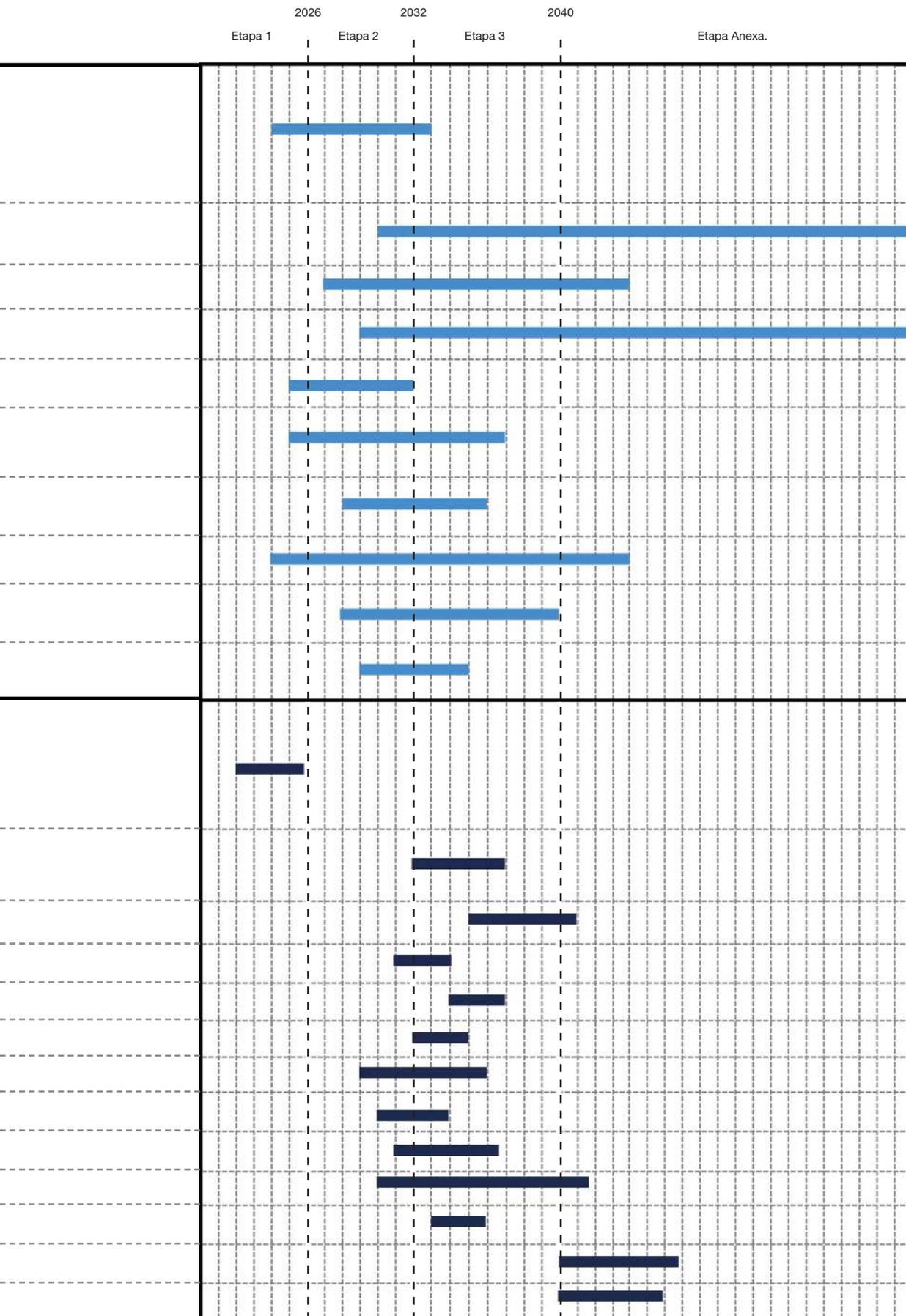


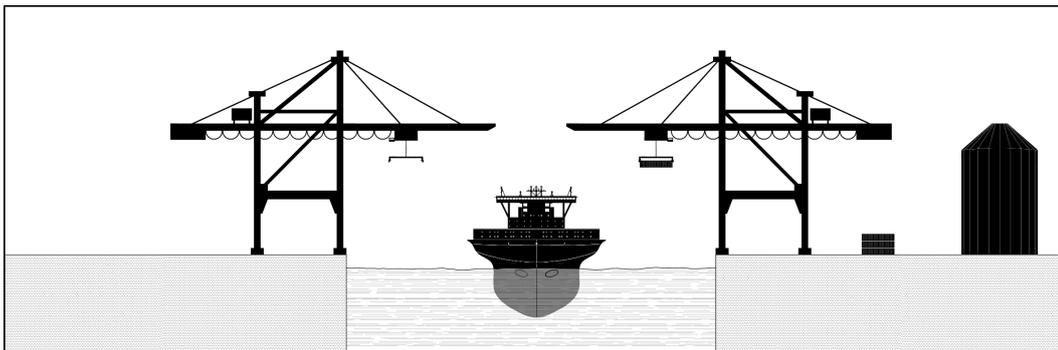
Imagen 03; Tabla con el tiempo estimado de desarrollo de cada actividad constructiva dentro del proyecto en un periodo de 20 años.

Fuente: Propia.

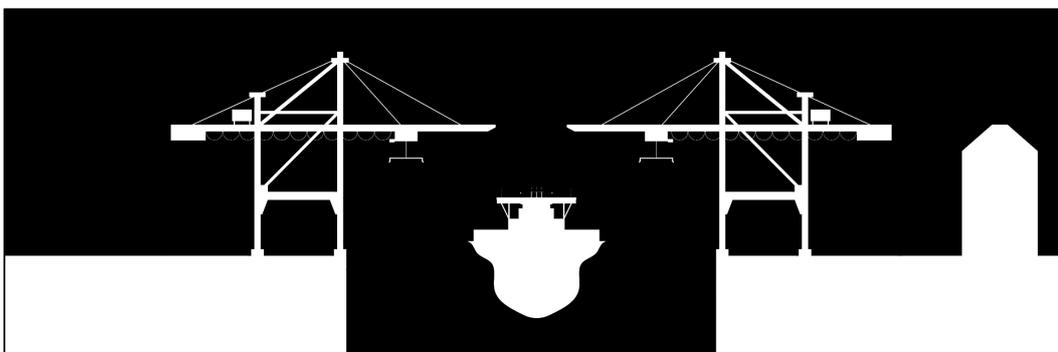
Elaboración y Edición propia.

05.5.5 El rol de la memoria.

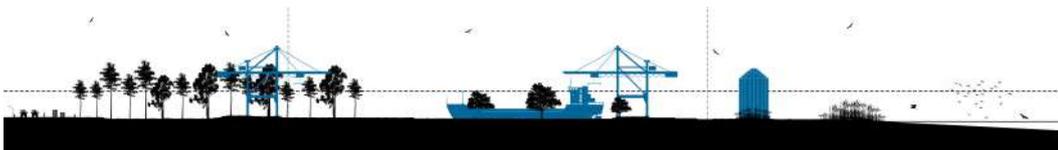
Identidad urbana, uso y apropiación.



Elementos icónicos del imaginario de la ciudad portuaria de San Antonio.



Extracción virtual de los iconos portuarios de la ciudad.



Uso del imaginario de los iconos portuarios dentro del terreno para el desarrollo del proyecto.

01

Imagen 01; Secuencia esquemática sobre el uso de los iconos portuarios para remarcar parte de la identidad urbana de la ciudad dentro del proyecto.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

Si bien la propuesta promueve la reconstitución del humedal Río Maipo, esta no debe ser entendida directamente como una recuperación de lo perdido por la industrialización portuaria, dado que el ecosistema que se aspira a conformar con el paso del tiempo será diferente al perdido. La intervención resultante juega con la memoria colectiva de la ciudad, generando el efecto de memorial natural, un recordatorio a un espacio natural característico y como este fue destruido por la acción del ser humano para luego resurgir a través de esta propuesta.

De igual manera, las principales intervenciones de la propuesta juegan con el imaginario de las personas al ser la reinterpretación de elementos icónicos dentro de su identidad como ciudad

portuaria: Las grúas, los barcos de carga y los silos. La reinterpretación de estos elementos permite familiarizar a los habitantes con la propia esencia de la ciudad, usando como soporte este nuevo espacio público, el cual busca la integración coherente entre lo urbano y natural.

Finalmente, y de manera implícita, la propuesta busca aproximar a los habitantes locales a dos de sus elementos urbanos característicos, la actividad portuaria y el ecosistema del humedal, perteneciente a la desembocadura del Río Maipo.



Imagen 02;
Fotomontaje sobre
el imaginario con-
ceptual del proyec-
to y su relación con la
identidad de ciudad
portuaria.

Fuente: Propia.

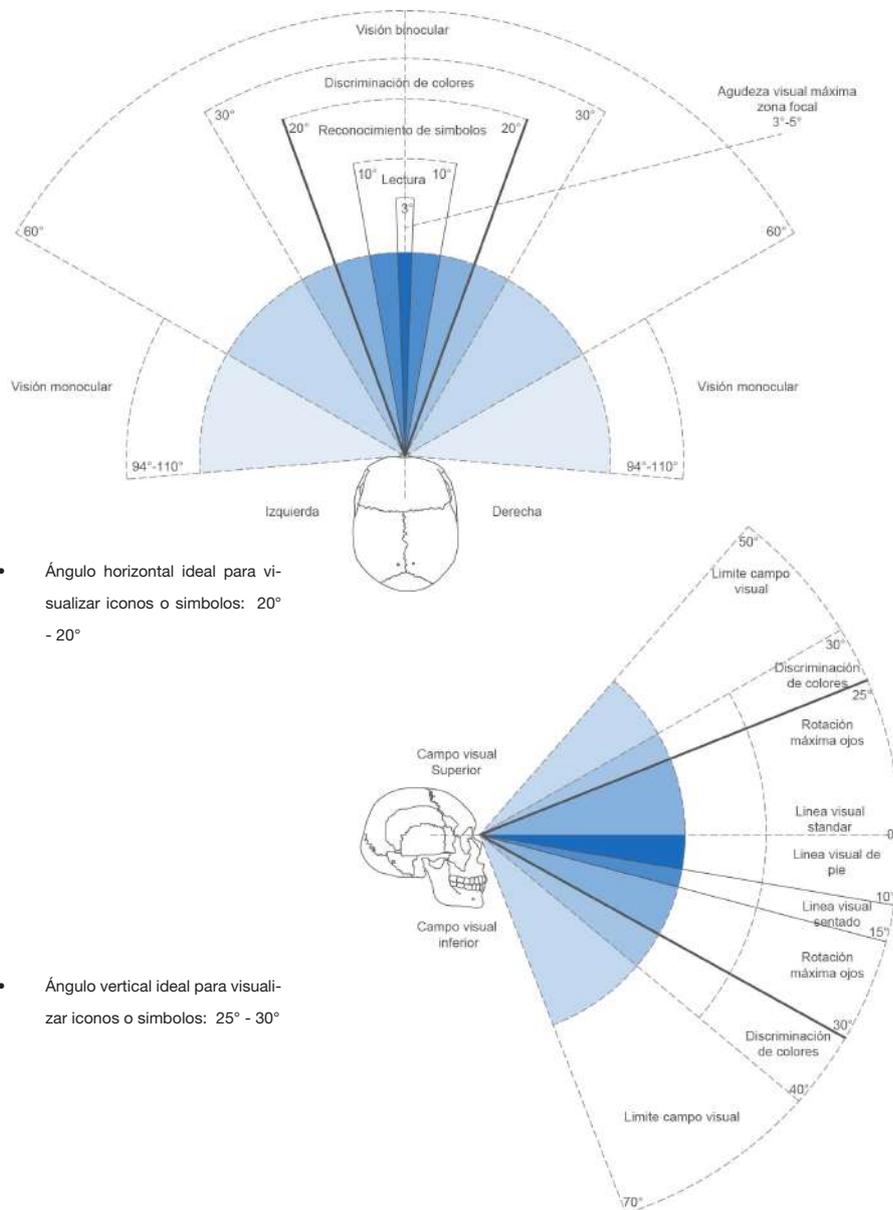
Elaboración y Edi-
ción propia.

“Los elementos que alguna vez alejaron al habitante local del borde costero, hoy a través de esta propuesta se presentan como una oportunidad para reconectar al habitante local con sus elementos identitarios”.

02

05.5.6 Visualización y percepción.

Ángulos visuales del ojo humano y su percepción del entorno.



- Ángulo horizontal ideal para visualizar iconos o símbolos: 20° - 20°

- Ángulo vertical ideal para visualizar iconos o símbolos: 25° - 30°

Imagen 01;
Esquema de los ángulos visuales del ojo humano y su relación con la percepción visual de elementos.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

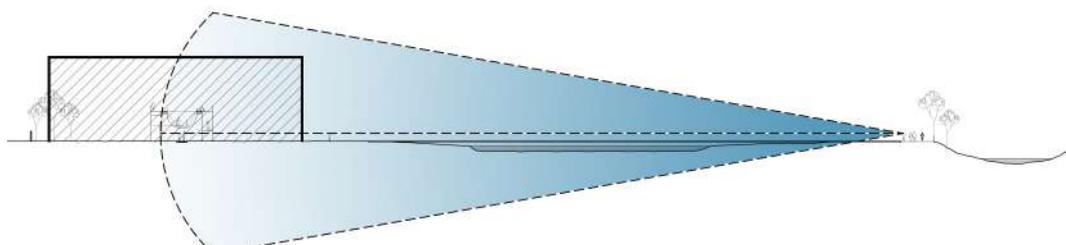
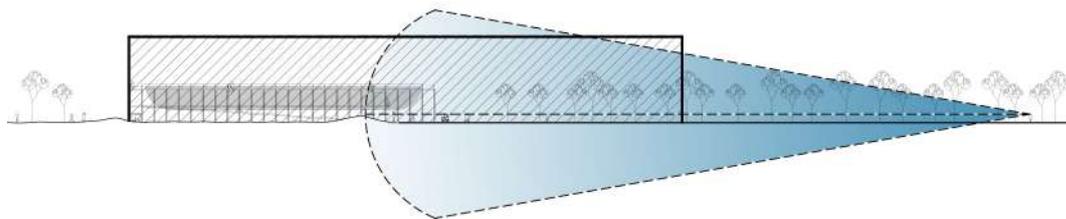
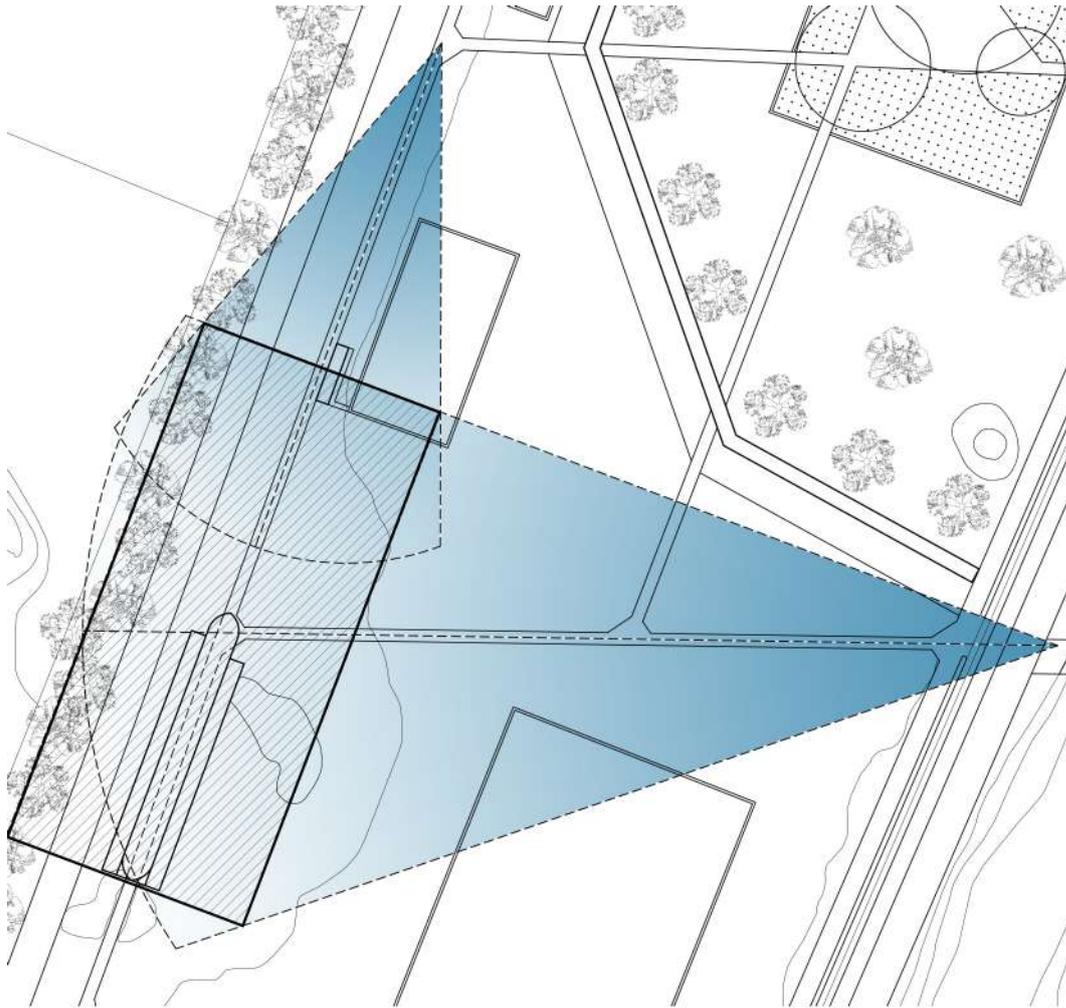
Al trabajar con la reinterpretación de un elemento icono de la ciudad, la visualización y reconocimiento de este icono urbano debe ser fácil de reconocer para las personas. Por lo mismo, el estudio de como el ser humano observa junto con las leyes de la percepción visual nos dan indicios básicos de como diseñar las principales intervenciones de la propuesta. La síntesis de la forma a sus componentes más característicos permite entender cuáles son los elementos formales necesarios para que una persona pueda reconocer un icono urbano y que cualidades formales pueden ser transformadas en atributos espaciales para el desarrollo de estas intervenciones en la propuesta.

El pre-dimensionamiento de cada reinterpretación arquitectónica está definida en base a una

proporción visual que nace desde la configuración general del proyecto. La intersección de los ejes principales de la propuesta y que conforman un punto de pausa, son usados como focos de visión, donde la intersección de 2 o más ángulos de visión, definen en primera instancia un área virtual a intervenir.

Luego, cada reinterpretación se circunscribe dentro de estos límites virtuales definidos respetando la proporción original de los elementos a cual hacen memoria, permitiendo que a medida que se recorra la propuesta se reconozcan estos iconos urbanos. Finalmente el programa asociado a cada intervención junto con su imagen de hito urbano reinterpretado definirán las dimensiones finales de la intervención.

Visualización de iconos portuarios a lo largo del recorrido en el proyecto.



Ejemplo con la zona del jardín botánico
Icono portuario: Barco de carga.

Imagen 02;
Ejemplo de cómo se utilizan los ejes visuales en relación a la configuración de los recorridos del proyecto para definir el área de percepción visual.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

05.5.7 Áreas particulares.

El Parque de las Reinterpretaciones Acuáticas. Planimetría sección - jardín botánico.

Nota: Área diseñada para generar progresivamente la renovación de la flora existente en el proyecto con el fin de mantenerla en un estado óptimo.



Imagen 01; Plano general del jardín botánico desarrollado en la propuesta general.

Escala: 1:1.000

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

El Parque de las Reinterpretaciones Acuáticas.
Planimetría sección - Plaza de la recolección.



Imagen 02; Plano general de la Plaza de la recolección desarrollada en la propuesta general.

Escala: 1:1.000

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

El Parque de las Reinterpretaciones Acuáticas.
Planimetría sección - Muelles miradores.

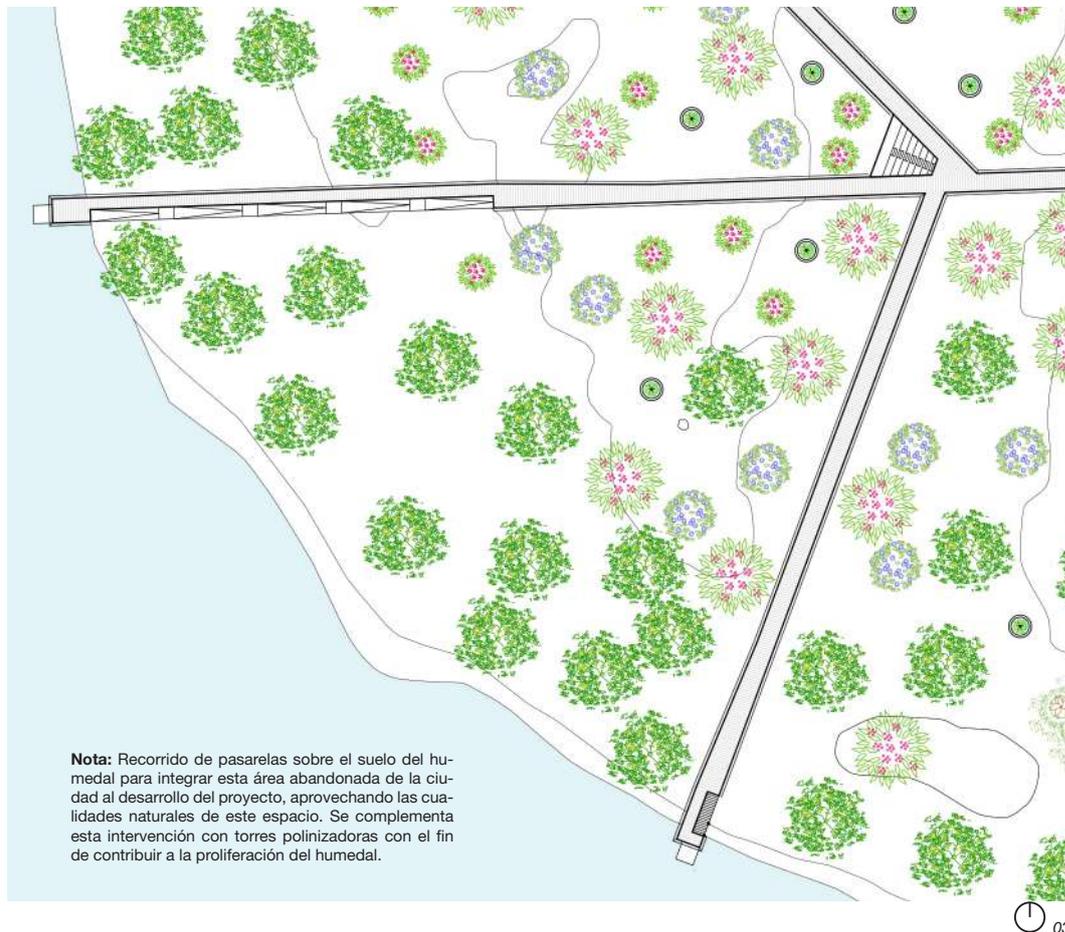


Imagen 03; Plano general de los muelles miradores desarrollados en la propuesta general.

Escala: 1:1.000

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

05.6 Metodología de gestión y financiamiento.

Entendiendo la condición socioeconómica de la ciudad y la falta de recursos económicos que esta posee en relación al alto costo del proyecto, es importante plantear un modelo de gestión y financiamiento el cual pueda garantizar la mantención de la propuesta desarrollada. Como método para impulsar el financiamiento de la propuesta se utiliza el concepto de compensación ecológica, término que hace referencia a una compensación al momento de realizar una intervención que irrumpa de mala manera con un ecosistema natural. En este caso como resultado por la destrucción de gran parte del ecosistema del humedal, la empresa portuaria San Antonio (EPSA) de carácter estatal junto con las empresas portuarias privadas que trabajan en el borde costero de la ciudad (STI, Puerto Panul y Puerto Central), se establecen como los principales posibles financistas para la realización de esta propuesta en todas sus etapas previstas.

Por otro lado desde el aspecto de la gestión del proyecto, al considerar dentro de la propuesta la reconversión y mejoramiento de uno de los espacios públicos más característicos de la ciudad junto con impulsar la existencia y conservación del humedal río Maipo, existen diferentes organismos gubernamentales que tienen implicancia en el desarrollo y mantención de la propuesta presentada.

Dentro de lo que respeta al sector del humedal, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) debe aportar con los medios necesarios para impulsar la declaratoria legal de este ecosistema, reconociendo su valor eco-sistémico, tanto a nivel local como continental, resguardándolo ante futuras intervenciones en su contexto inmediato.

En cuanto al aspecto del espacio público e intervenciones a nivel urbano, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) junto con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), se presentan como los principales organismos gubernamentales, destinados desarrollar los mejoramientos externos al terreno de intervención y que son necesarios para el correcto funcionamiento de la propuesta.

En una escala más local, la Municipalidad de la ciudad debe desarrollar en primera instancia el mejoramiento de la normativa local, estableciendo la protección del ecosistema del humedal junto con impulsar un proceso de participación ciudadana, consultando sobre posibles pro-

gramas complementarios a implementar a futuro y que sean compatibles con el programa medioambiental establecido en el proyecto.

Finalmente entendiendo esta variada y transversal cantidad de actores que influyen en el proceso de gestión y financiamiento, tanto del mundo público y privado, la ejecución de este proyecto pasa por un financiamiento privado el cual paso a estar administrado por la municipalidad local, bajo el concepto de comodato, la cual debe garantizar el correcto cuidado del proyecto desarrollado.

De manera complementaria otra manera de generar parte del financiamiento para la mantención de la propuesta pero largo plazo, es a través de esta misma una vez desarrollada, por ejemplo, la generación natural de humus como un subproducto del tratamiento de agua secundario (a través del Sistema Tohá) que es utilizado dentro de la propuesta como fertilizante para la vegetación, parte de este producto puede ser comercializada generando un ingreso monetario. Bajo esta misma lógica el cobro de ciertas actividades o servicios generan un pequeño aporte a la mantención de la propuesta.

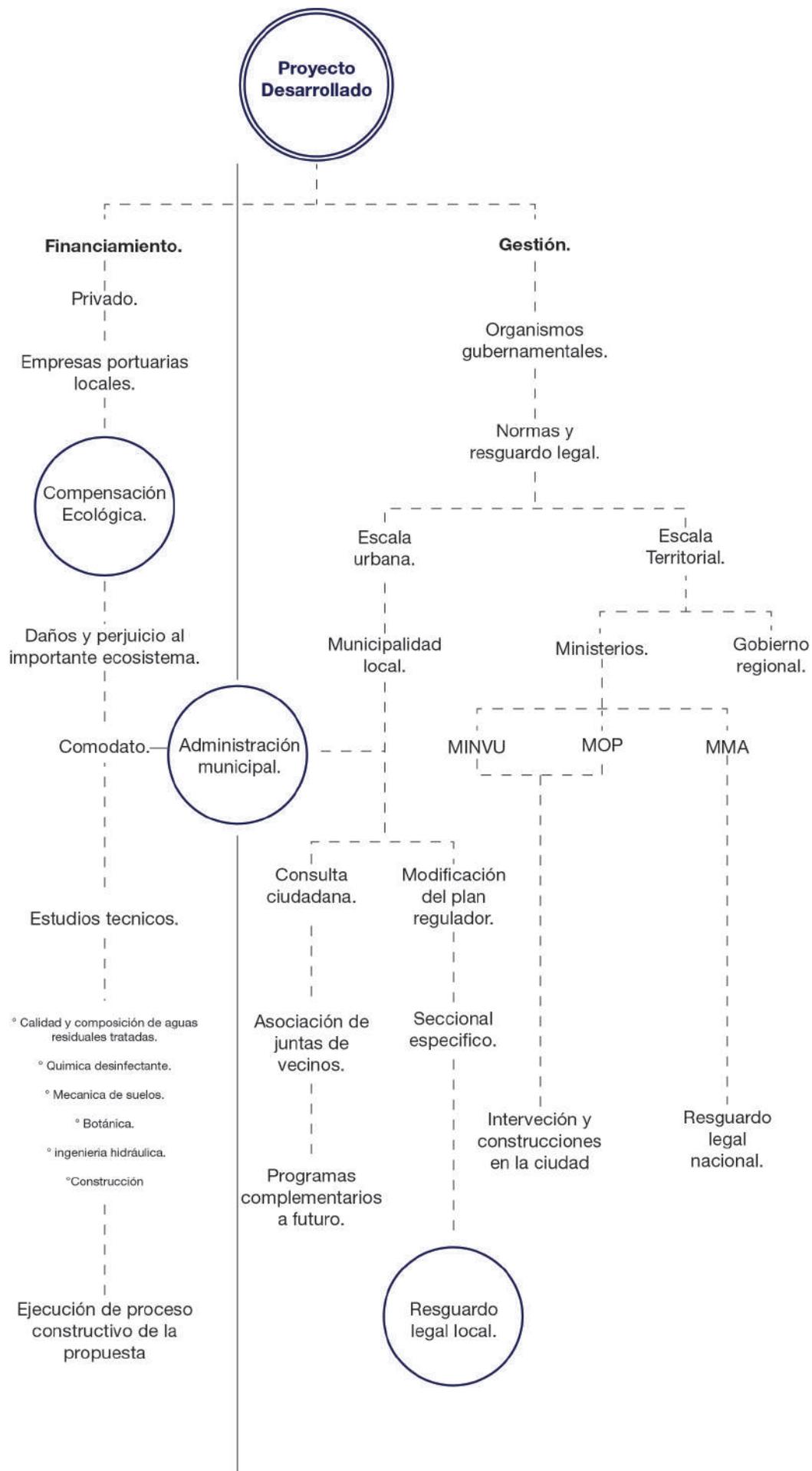


Imagen 01:
Mapa conceptual de la interrelación entre el proceso de gestión y financiamiento que existe dentro de la propuesta.

Fuente: Propia.

Elaboración y Edición propia.

06. Reflexiones finales.

06.1 Sobre el proceso.

El proceso de título es una etapa compleja en donde la búsqueda de temáticas o problemáticas donde la arquitectura pueda generar un aporte conlleva un proceso de reflexión y maduración personal de cómo afrontar la realización de la carrera con las propias limitantes del problema en cuestión. El desarrollo proyectual desde su concepción más teórica o conceptual hasta sus aspectos más técnicos conlleva la manifestación o declaratoria personal, es la manera en que cada uno realiza su arquitectura, por ende no existe un único camino posible para afrontar una misma problemática y eso es una libertad que enriquece a la arquitectura.

Es importante entender que la ejecución de un proyecto de arquitectura, no es un proceso de desarrollo unipersonal, existe una transversalidad en el proceso de avance donde diferentes actores pueden influir desde diferentes áreas del conocimiento. La síntesis de la información aportada por cada uno y el ordenamiento de esta, es un aspecto importante a trabajar, ya que da paso a un desarrollo más claro y coherente de la propuesta, la cual es capaz de responder a diferentes variables a la vez.

En el proceso personal de la propuesta presentada, el proceso de trabajo significó una búsqueda constante de información, donde la síntesis e interrelación de variables dieron los primeros indicios de cómo abordar una problemática que no respondía solamente a una condición local sino que también influía en una realidad macro-territorial, la cual manifestaba el escenario contemporáneo de los ecosistemas naturales afectados por el cambio climático.

La metodología del trabajo desarrollado implicó el manejar correctamente los tiempos de ejecución, dándole espacio a todas las etapas que se presentaron a medida que la propuesta se complejizaba, no existió una etapa más importante que otra, el conjunto de todas ellas hicieron que el resultado final se nutriera enormemente. No obstante y desde una valoración personal, destaco el divagar en las ideas y opciones posibles acordes a las necesidades del proyecto, hasta llegar a un resultado óptimo. Esta condición dio como consecuencia que la búsqueda del diseño se transformara en una etapa enriquecedora personalmente, ya que me permitió explorar desde diferentes métodos el desarrollar arquitectura.

Ya para finalizar y con una mirada en retrospectiva, el proceso de título significó un trabajo constante y sin un resultado final establecido desde el principio, transformándose en una experiencia de desarrollo, la cual fue mutando a medida que se avanzaba. Esta condición permitió abrir un abanico de opciones posibles, las cuales se fueron descartando progresivamente hasta llegar a la opción desarrollada. Esta condición de incertidumbre, de no conocer el resultado final, no debe ser mirada con temor sino todo lo contrario, deber ser entendida como la oportunidad de desarrollar opciones diferentes a lo cotidiano.

06.2 Sobre el proyecto.

En la realidad del contexto chileno, el desarrollo del paisajismo como tal es un campo en donde la arquitectura nacional está dando sus primeros pasos, dejando atrás esa errónea idea de que el paisajismo se limita solamente al del desarrollo de jardines e intervenciones menores. Bajo esta propuesta el plantear el trabajo con el paisaje, como un medio para la reconstitución de un importante humedal junto con la reconversión de un importante espacio público urbano era un desafío, ya que implicaba integrar dos aspectos que no eran compatibles en su condición original.

La integración entre lo urbano y lo natural, es una discusión que se viene abordando en la arquitectura desde hace varios años, pero actualmente está vuelve a tomar fuerza dado la existencia del cambio climático, es así como el desarrollo de una arquitectura enfocada en el paisaje permite plantear soluciones a la realidad medioambiental que enfrentamos, la cual se vuelve más estéril con el paso de los años, no solo en los entornos naturales sino también en los urbanos.

Es así como el plantear un proyecto de esta índole a través del paisaje implica manejar diversas variables, tanto urbanas como naturales, donde la interrelación de estas vertientes dan cuenta de la postura general del proyecto, la cual enfatiza en la compatibilización de estos dos aspectos en un desarrollo sostenible, donde el uso de los elementos urbanos, se presentaban como una oportunidad para nutrir un ecosistema natural y a su vez, los elementos naturales otorgaban beneficios medioambientales al entorno urbano. La acción de haber conformado una relación de dependencia entre lo urbano y lo natural, significo dentro del proyecto desligarse de esa idea preconcebida de que lo urbano hace referencia a lo sólido y lo construido por el hombre y entender que el vacío dentro de un entorno urbano construido se agradece.

La justa medida entre lo construido y el vacío, es el resultado de una exploración constante, de ensayo y error, no es un resultado inmediato, ya que implicaba darle el espacio justo a los elementos diseñados para que estos pudieran relacionarse con los elementos naturales del entorno a través del tiempo. La reflexión personal de lo que debe ser construido y lo que no, da cuenta de una condición característica del trabajo con el paisaje, el tiempo. Al traba-

jar con elementos orgánicos, estos tienen sus propios tiempos de avance, por lo cual el vacío se presenta como un elemento de soporte para el crecimiento natural de la biodiversidad junto con otorgar una flexibilidad de uso al usuario.

Ahora dado la dimensión del proyecto en relación al tiempo disponible en el proceso, no es posible desarrollar en gran detalle toda la intervención, por lo cual se le da énfasis a desarrollar más en detalle las principales áreas donde la arquitectura y lo natural se relacionan inmediatamente y que son las intervenciones de soporte, que interrelacionadas entre sí, permiten la reconstitución del humedal Río Maipo. Leer y aprovechar lo que nos ofrece el entorno, es un aprendizaje a través del avance del proyecto, el utilizar recursos que actualmente son catalogados como un desecho, nos habla de cómo utilizar de manera diferente un elemento cotidiano, que usado de otra forma permite generar nuevas opciones para el desarrollo de la arquitectura.

Finalmente el proyecto debe ser entendido como un posible pie de inicio de un cambio más grande a nivel de ciudad, ya que plantea una solución a un problema real y específico pero también presenta la posibilidad de replicar esta idea en otras áreas de la ciudad o del país.

07. Bibliografía.

Revistas.

- Chevier, Jean F (2000). Una conversación con Jacques Herzog y Pierre de Meuron. El Croquis; Herzog & de Meuron 1981-2000. Pág. 14-19.
- Universidad de Chile (2007). Investigaciones Geográficas N°39.
- Ediciones ARQ (2013). ARQ+1: Germán Del Sol, Guy Wenborne.
- Kongjian Yu (2013). Proyectar el paisaje como un ecosistema vivo. Paisea: revista de paisajismo. Pág. 104-111
- Beals Lyon arquitectos (2016). El jardín de los senderos que se bifurcan. ARQ monografías; Beals Lyon Arquitectos: Vacíos Públicos. Pág. 10-27.
- Berke, D (2017). Apple Park, un campus de autor. AV monografías; Norman Foster "Common Futures". Pág. 48-53.
- Franch, M (2018). Deshacer, destilar y coreografiar, Tres nociones para el proyecto de paisaje. ARQ 97 Valor/Value. Pág. 90-99.

Libros.

- Falcon, Castillo y Valenzuela (1970). Hidrogeología de la cuenca de Santiago.
- Ediciones ARQ (2009). Conversaciones informales/ Germán del Sol/ Luis Izquierdo.
- Ediciones ARQ (2012), traducción del texto original de John Brinckerhoff Jackson (1980). La necesidad de la Ruina y otros ensayos.
- Rojas Núñez, G (2018), seminario de investigación Universidad de Chile. La construcción del paisaje productivo: Reconstitución de la línea de costa en la evolución formal y productiva de la ciudad portuaria de San Antonio.

Memorias.

- Diéguez, Marcial (2014). Complejo de investigación de la sociedad. Universidad de Chile.
- Quiroz, Ángel (2015). Parque Estuarial Humedal las Ánimas. Universidad de Chile.
- Villagra, Camilo (2015). Parque de la Sal en Cahuil. Universidad de Chile.
- Muñoz, Patricio (2018). Alma de Coyhaique. Universidad de Chile.

Informes.

- Ministerio de Obras Públicas (1986). Estudio del mapa hidrogeológico nacional.
- ESVAL (2005). Saneamiento San Antonio - ingeniería en detalle.
- UNMSM (2006). Diseño de humedales artificiales para el tratamiento de aguas residuales en la UNSMSM.
- Pontificia Universidad Católica de Chile (2011). Estudio de riesgo de la comuna de San Antonio. Etapa III: Informe Final de Recomendaciones.
- Municipalidad de San Antonio (2012). Construcción ciclovías San Antonio.
- Fundación Chile (2014). Aguas Residuales como nueva fuente de agua.
- Sur Plan LTDA (2014). Capítulo I: Diagnóstico Comunal.
- Sur Plan LTDA (2014). Capítulo II: Diagnóstico urbano.
- Sur Plan LTDA (2014). Capítulo III: Síntesis del diagnóstico y diagnóstico integrado.
- Sur Plan LTDA (2016). Informe ambiental San Antonio.
- Municipalidad de San Antonio (2016). Ordenanza.
- Fundación Global Nature (2016). Gestión de la vegetación para la mejora del hábitat y de la calidad del agua.
- Gobierno regional región de Valparaíso (2016). Aguas residuales como nueva fuente de agua.
- Ministerio de Obras Públicas (2017). Estimación de la demanda actual, proyecciones futuras y caracterización de la calidad de los recursos hídricos en Chile
- EPSA (2018). Análisis de impacto I y II.
- Ministerio del Medio Ambiente (2018). Plan nacional de protección de humedales (2018-2022).

Páginas de Internet.

Arquitectura:

- www.plataformaarquitectura.cl
- www.dezeen.com
- www.koozarch.com
- www.atlasofplaces.com
- www.plataformaurbana.cl

Humedales y Causas hídricas:

- www.humedalriomaipo.cl
- www.fundacioncosmos.cl
- www.humedaleschile.mma.gob.cl
- www.ramsar.org
- www.maipoadaptacion.cl
- www.conaf.cl

Noticias:

- www.latercera.com
- www.economiaynegocios.cl
- www.soychile.cl
- www.codexverde.cl
- www.sanantonioport.cc.cl
- www.lidersanantonio.cl/
- www.mop.cl

Tratamiento de Aguas:

- www.siss.gob.cl
- www.seia.sea.gob.cl
- www.portal.esval.cl

Datos:

- www.maps.openrouteservice.org
- www.ine.cl
- www.who.int
- www.es.weatherspark.com
- www.arbolnativo.cl

08. Anexos.

01. Introducción.

01.2 El panorama hídrico nacional.

Tabla anexa N°1

Actividades	Litros aproximados
Lavarse las manos	2 - 18 litros
Lavarse los dientes	2 - 12 litros
Llenar la tina del baño	200 - 300 litros
Ducharse	80 - 120 litros
Poner una lavadora	60 - 90 litros
Utilizar el lavavajillas	18 - 30 litros
Lavar los platos a mano	15 - 30 litros
Vaciar el estanque (nuevos) del WC	6 - 10 litros
Vaciar el estanque (antiguos) del WC	18 - 22 litros
En la cocina y para beber	10 litros/día
Limpiar la casa	10 litros/día
Lavar el auto	400 litros
Regar 100 m ² de césped del jardín	1.000 litros

Fuente: Superintendencia de servicios sanitarios(). Manual para el hogar.

01.5 Los humedales en el contexto nacional.

Tabla anexa N°2

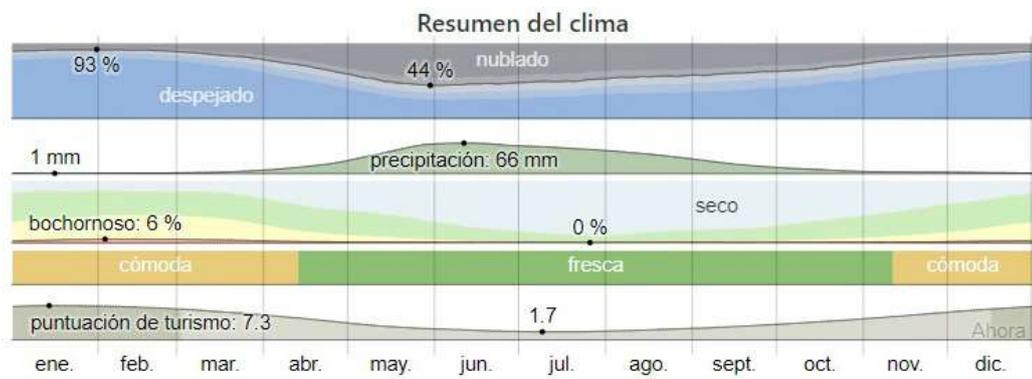
Región	Superficie (ha.)
Magallanes y Antártica Chilena	3.425.323
Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	374.722
Los Lagos	250.923
Los Ríos	129.976
La Araucanía	70.560
Biobío	54.333
Maule	42.067
Antofagasta	38.753
Arica y Parinacota	29.120
Libertador General Bernardo O'Higgins	20.377
Atacama	18.745
Coquimbo	17.888
Metropolitana de Santiago	13.889
Tarapacá	13.315
Valparaíso	7.272
Total	4.507.264

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente(2018). Plan nacional de protección de humedales (2018-2022).

05. Propuesta de intervención.

05.5.2 Propuesta vegetativa.

Cuadro resumen N°1



Fuente: <https://es.weatherspark.com/>



UNIVERSIDAD DE CHILE

