



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA DE POSTGRADO

PROGRAMA DE MAGÍSTER EN URBANISMO

FASE FINAL: DESARROLLO Y FINALIZACIÓN DE TESIS DEFINITIVA PARA EXAMEN

**Lineamientos de Planificación para el desarrollo de un
Plan de Infraestructura Verde en la comuna de
Algarrobo.**

POSTULANTE

Gerda Tapia Borg

PROFESOR GUÍA

Emanuel Giannotti

Santiago, 31 de diciembre de 2018

Agradecimientos:

Al Programa de Magíster de Urbanismo, Facultad de Arquitectura de la Universidad de Chile.

A la Beca de Magister en Chile, para funcionarios del sector público - año Académico 2018. Programa Formación de Capital Humano Avanzado Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica CONICYT, Ministerio de Educación, Gobierno de Chile

A la Ilustre Municipalidad de Algarrobo, en especial al Alcalde quien me apoyó en la postulación a la beca otorgada por CONICYT y al Sr. Roberto Berrios, Director de Obras, quien me otorgó las facilidades laborales para finalizar este trabajo académico.

Al profesor Emanuel Giannotti, por sus observaciones y conversaciones que guiaron el desarrollo de esta investigación. Agradezco su disposición y tiempo en atender cada una de las dudas que emergieron el transcurso de la tesis.

A Félix “el marido” por su apoyo incondicional en mi vida y formación académica. Gracias por sus observaciones agudas e incansables revisiones editoriales a esta tesis.

Contenido

1. Introducción.....	9
2. Pregunta de investigación.....	12
3. Objetivos.....	12
3.1 Objetivo General	12
3.2 Objetivos específicos.	12
3.3 Resultados esperados, alcances y límites	13
4. Marco Teórico.....	14
4.1 Infraestructura Verde Urbana.	15
4.1.1 Infraestructura Verde Urbana, aportes desde la Ecología del paisaje.....	15
4.1.2 Infraestructura verde urbana y sus componentes (ecosistemas).	17
4.1.3 Servicios y beneficios ecosistémicos de la infraestructura verde.	20
4.2 Planificación Urbana.	22
4.2.1 Planificación ambiental costera	22
4.3 Normativa en Chile con respecto a Espacio Público y Área Verde.	25
4.3.1 Enfoque normativo nacional, brechas y desafíos.....	25
4.3.2 Enfoque normativo Local.	27
4.4 Investigaciones de metodologías de planes de infraestructura Verde.	30
4.4.1 Estudios infraestructura verde, según metodologías de investigación.	31
5. Metodología.....	41
5.1 Tipo de estudio.....	41
5.2 Descripción de la Metodología	41
5.2.1 Caracterización de prioridades (objetivo 1):.....	41
5.2.2 Estudio ecosistémico urbano (objetivo 2):	45
5.2.3 Análisis urbano comunal (objetivo 3).	48
5.2.4 Definición propuesta lineamientos “plan infraestructura verde (objetivo 4.	50
6. Justificación y Revisión de antecedentes de la comuna de Algarrobo.	51
6.1 Elección y fundamentación del tema y lugar.....	51
6.2 Antecedentes comunales.	53
a. Conformación administrativa	53
b. Conformación geográfica	54
c. Conformación de la accesibilidad	55
d. Conformación urbana.....	57
7. Desarrollo y Resultados.....	61
7.1 Caracterización de prioridades.....	62
7.1.1 Caracterización de los talleres participativos:	64
a. Revisión de información secundaria	64
7.1.2 Caracterización de las entrevistas.	70
a. Entrevistas a actores municipales	70
b. Entrevistas a actores del sector inmobiliario.	83
7.1.3 Descripción de la Cartografía social y principales hallazgos.	93
7.1 Estudio ecosistémico urbano.....	97
7.1.1 Análisis de estudios ecosistémicos realizados en Algarrobo.	97
7.1.2 Cartografía medioambiental: ecosistemas reconocidos en estudios y consultas a expertos.	108
7.2 Estudio urbano normativo.....	111
7.2.1 Análisis de instrumentos de planificación y normativo presentes en Algarrobo.	111

a.	Desarrollo urbano y vialidad estructurante a nivel comunal	111
b.	Plan Regulador Comunal, Normativas Ambientales y Línea de Inundación. 114	
c.	Plan Intercomunal de Valparaíso - Satélite Borde Costero Sur.....	120
7.2.2	Cartografía de zonificaciones	124
7.2.3	Cartografía normativa: cartografía zonificaciones e identificación de lugares importantes.	126
7.3	Definición de lineamientos.....	131
7.3.1	Lineamientos para un Plan de Infraestructura verde para Algarrobo	131
7.3.2	Objetivos de los lineamientos para la posterior creación del Plan de IVU. 131	
7.3.3	Propuesta de un futuro PIVU.....	135
7.3.4	Lineamientos y acciones propuestas.....	137
8.	Conclusiones y Recomendaciones.....	140
9.	Bibliografía.....	146
10.	Anexos	151

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura N°1:	Estructura Marco Teórico.....	15
Figura N°2:	Plan Regulador comunal y ubicación de humedales	29
Figura N°3:	Plan Intercomunal.....	29
Figura N°4:	Imagen integración de los principios y desafíos urbanos presentes en la guía GREEN SURGE.	32
Figura N°5:	conformacion area urbana y comunal	53
Figura N°6:	imagen distribución cuencas provincia San Antonio.....	55
Figura N°7:	Accesibilidad a Algarrobo por rutas de alto tráfico.....	56
Figura N°8:	Cartografías de investigación; Análisis de las dinámicas espacio temporales del paisaje y sus efectos en la conectividad ecológica en Algarrobo	58
Figura N°9:	imagen quebrada las Casas, ocupacion de viviendas.....	59
Figura N°10:	Esquema de participantes en actividades de taller y entrevista semiestructurada.	63
Figura N°11:	Cartografía de lugares importantes según comunidad.	65
Figura N°12:	Árbol categorial de la caracterización de prioridades de los participantes de talleres.....	67
Figura N°13:	Cartografía de lugares importantes según actores municipales.	72
Figura N°14:	Esquema de conceptos abordados en entrevista semiestructurada.....	73
Figura N°15:	Árbol categorial desarrollo urbano, percepciones actores municipales. ..	74
Figura N°16:	Árbol categorial áreas verdes, percepciones de actores municipales.....	78
Figura N°17:	Árbol categorial Infraestructura Verde, percepciones de actores municipales.....	80
Figura N°18:	Cartografía de lugares importantes según actores municipales	84
Figura N°19:	Esquema caracterización actores inmobiliarios.....	85
Figura N°20:	Árbol categorial Desarrollo urbano, percepciones de actores inmobiliario.	86
Figura N°21:	Árbol categorial área verde, percepciones de actores inmobiliario.....	88

Figura N°22: Árbol categorial área verde, percepciones de actores inmobiliario.....	90
Figura N°23: Árbol categorial nuevas planificaciones, percepciones de actores inmobiliario.....	91
Figura N°24: Cartografía social.....	96
Figura N°25: imagen de puntos de muestreo de las quebradas seleccionadas.....	98
Figura N°26: Tabla de componentes de infraestructura verde incluidos en los tipos de componentes de IV de la comuna de algarrobo.....	99
Figura N°27: Cartografía de distribución espacial de los conglomerados y singularidades del análisis de los componentes de IV.....	101
Figura N°28: Tabla de evaluación según posición.....	101
Figura N°29: Cartografía medioambiental con recomendaciones a expertos.....	109
Figura N°30: Cartografía Desarrollo Urbano y vialidad.....	113
Figura N°31: imagen PRC 1982.....	115
Figura N°32: Plan Regulador Comunal de Algarrobo.....	117
Figura N°33: Cartografía áreas verdes según PRC.....	118
Figura N°34: Cartografía de PIV-SBCS.....	123
Figura N°35: Imagen no zonificación PIV.....	124
Figura N°36: Cartografía de zonificaciones y protecciones.....	125
Figura N°37: Cartografía normativa.....	127
Figura N°38: imágenes Del PRC, identificando zonificaciones.....	130
Figura N°39: Propuesta General de conectores y nodos.....	136
Figura N°40: Propuesta de detalle 1.....	139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Descripción de los desafíos urbanos, según GREEN SURGE.....	33
Tabla N°2: Descripción de los principios, según GREEN SURGE.....	34
Tabla N°3: Descripción de la interrelación de principios y desafíos urbanos, según GREEN SURGE.....	35
Tabla N°4: Metodología desarrollada por GREEN SURGE, para la creación de Planes de IVU (Hansen et al., 2017; traducción del autor).....	37
Tabla N°5: Metodología desarrollada por GREEN INFRASTRUCTURE CENTER, para la creación de Planes de IVU.....	40
Tabla N°6: Metodología objetivo “caracterización de prioridades.....	42
Tabla N°7: Metodología Análisis según objetivo.....	42
Tabla N°8: Metodología “estudio ecosistémico”.....	46
Tabla N°9: Metodología análisis según objetivo.....	46
Tabla N°10: Metodología “análisis urbanos comunal”.....	48
Tabla N°11: Metodología análisis según objetivo.....	49
Tabla N°12: Metodología para propuesta lineamientos plan infraestructura verde.....	50
Tabla N°13: listado de lugares importantes según actores municipales.....	71
Tabla N°14: listado de lugares importantes según actores rubro inmobiliario.....	83
Tabla N°15: Tabla resumen evaluación clúster.....	104
Tabla N°16: Tabla descripción zonas del PRC.....	116
Tabla N°17: Tabla de Zonificaciones para cada componente IVU.....	129
Tabla N°18: Tabla resumen de conclusiones por objetivo.....	133

TABLA DE ABREVIATURAS

CONAF: Corporación Nacional Forestal

FAU: Facultad de Arquitectura y Urbanismo

IPT: Instrumento de Planificación Territorial

IV: Infraestructura Verde

IVU: Infraestructura Verde Urbana

LGUC: Ley General de Urbanismo y Construcción

MIDEPLAN: Ministerio de Planificación

MINEDUC: Ministerio de Educación

OGUC: Ordenanza General de Urbanismo y Construcción

ONG: Organización no Gubernamentales

PIV -SBCS: Plan Intercomunal de Valparaíso – Satélite Borde Costero Sur

PIVU: Plan Infraestructura Verde Urbana

PLADECO: Plan Comunal de Desarrollo

PRC: Plan Regulador Comunal

SHOA: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile

SUBDERE: Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

Resumen.

En Chile los procesos de urbanización han provocado la pérdida de entornos naturales, generando riesgos a nivel ambiental y de hábitat. El valor turístico y atractivo de los balnearios chilenos de la Región de Valparaíso han experimentado cambios tanto en demografía, urbanización y en modificaciones de cambio de uso en el suelo.

Los instrumentos de planificación han reconocido escasamente estos problemas. Una nueva perspectiva que está emergiendo internacionalmente es asociada al concepto de Infraestructura Verde Urbana, concepto que invita a reflexionar sobre futuras estrategias para el desarrollo urbano, con atención a los ecosistemas y los beneficios que estos entregan a los habitantes de un territorio. En Chile la discusión es incipiente, y todavía el concepto no ha sido incorporado en los instrumentos de planificación.

La presente investigación tiene como objetivo la formulación de Lineamientos de Planificación para el desarrollo de un futuro Plan de Infraestructura Verde Urbana, aplicado a la comuna de Algarrobo. Para hacerlo, se caracterizan las principales prioridades que perciben los actores locales con respecto a los lugares con mayor importancia y con ello las percepciones del concepto Infraestructura Verde Urbana.

Además, se estudian los ecosistemas en base a informes técnicos y al ámbito urbano normativo vinculados a la comuna de Algarrobo.

En base a estos antecedentes, se crean lineamientos para una propuesta de un Plan de Infraestructura Verde Urbana y su futura implementación en la comuna de Algarrobo.

Este estudio pretende ampliar el debate ante los actuales desafíos presentes en la planificación territorial chilena, contribuyendo a crear nuevos modelos de planificación desde una perspectiva urbano-ambiental, sobre la base de nuevos principios de protección y valoración de los entornos naturales en ciudades, que puedan mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Palabras clave

Infraestructura Verde, Planificación Urbana, Ciudades Costeras, Algarrobo.

1. INTRODUCCIÓN.

El desarrollo económico, la revolución industrial y la globalización, dieron auge a la construcción explosiva en las grandes urbes, muchas veces no controlada, lo que significó la pérdida de terrenos naturales. La construcción masiva de edificaciones generó diversos impactos ambientales al entorno, empezando por la intervención de áreas naturales, perjudicando las condiciones del suelo, bosques y biodiversidad presente en los lugares (MEA, 2005) esto ha logrado una disminución de los servicios y beneficios que estos ecosistemas brindan a quienes cohabitan en esos espacios (Vásquez, 2016; redondo, 2015, p. 15).

En este contexto, la planificación urbana deberá enfrentarse tanto al desarrollo de las ciudades como a la ordenación del territorio, sin embargo, un reto latente es la protección ambiental y del paisaje.

En Chile la población urbanizada actualmente corresponde a un 89% (banco mundial, 2018), presentando nuevos escenarios en las ciudades por la pérdida de naturaleza y la alta densidad edificatoria. Esto ha provocado una excesiva demanda de servicios y disminución de ecosistemas, los cuales son contenedores de procesos ecológicos con funcionalidad ambiental y construcción de espacios sociales de encuentro.

Algarrobo, como ciudad pequeña, al igual que muchas otras en Chile, ha experimentado fragmentación espacial y ritmos de crecimiento urbano acelerados (barton, et al, 2013; quezada, et al, 2009, romero, et al, 2001). Dicho

crecimiento ha atraído múltiples desarrolladores inmobiliarios, que bajo la instalación de la idea de “ciudad balneario”, han utilizado los beneficios propios del medio ambiente como una herramienta de venta y valorización del suelo (Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017).

Es así que las ciudades con valor turístico y atractivo, del litoral de la Región de Valparaíso, han sufrido cambios: ciudades históricamente estancadas, que en los últimos 15 años han aumentado en demografía y desarrollo inmobiliario por la demanda de primera y segunda vivienda, correspondiente al 10% más rico de hogares chilenos (arriagada et al., 2013).

Este desarrollo comunal ha generado, además, cambios en el uso de suelo y su entorno ecosistémico, debido a una progresiva utilización de suelos naturales y agrícolas, para nuevos desarrollos inmobiliarios dentro y fuera de áreas urbanas, produciendo alteraciones en el medio ambiente.

El problema de investigación considera en su análisis las transformaciones urbanas y medioambientales de la comuna, para mediante la modalidad AFE desarrollar y definir lineamientos estratégicos de planificación para la implementación de un futuro Plan de Infraestructura Verde Urbana para la comuna de Algarrobo.

El propósito del estudio se plantea desde la experiencia profesional de la investigadora vinculada a la comuna de Algarrobo. En este sentido, se podría definir como un autoencargo laboral en donde se ve reflejado el interés de aportar

al conocimiento tanto técnico como académico en las actuales discusiones sobre planificación urbana en ciudades pequeñas y costeras.

La investigación busca abordar esta falencia desde el enfoque de la “infraestructura verde urbana”, entendida como una propuesta de planificación que incluye los elementos ecosistémicos presentes en la comuna, contribuyendo a una mejora en la calidad de vida, haciendo frente a nuevos desafíos y estrategias de intervención urbano-ambiental, como una herramienta que fortalece los instrumentos de planificación y las buenas prácticas locales.

Los resultados de la investigación/AFE visualizan la caracterización y las prioridades de los habitantes de Algarrobo, así como de algunos actores claves sobre los elementos naturales de la comuna. Además, analiza el estado ecosistémico de estos, a partir de informes técnicos y consultas a expertos. Luego en base a un estudio urbano analiza el estado normativo de las áreas estudiadas mediante la revisión de normativa e instrumentos de planificación vigentes de la comuna.

Esta información permite formular un grupo de sugerencias para incorporar los principios de la infraestructura verde en la planificación urbana de Algarrobo. Finalmente es posible afirmar que los estudios en planificación de la infraestructura verde permiten ampliar el debate hacia los actuales desafíos presentes en la planificación territorial chilena.

2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cómo se pueden desarrollar lineamientos de planificación para la creación de un plan de infraestructura verde urbana y cuáles serían sus alcances en zonas costeras como el caso de la comuna de Algarrobo?

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Desarrollar y definir los lineamientos estratégicos de planificación para la implementación de un Plan de Infraestructura Verde Urbana, en zonas costeras, para la comuna de Algarrobo.

3.2 Objetivos específicos.

- Caracterizar las prioridades que perciben los actores locales respecto a los lugares importantes comunales y así comprender la visión que poseen con respecto a un futuro plan de infraestructura verde para la comuna de Algarrobo.
- Analizar estudios técnicos ecosistémicos vinculados a la comuna de Algarrobo.
- Analizar instrumentos de planificación y normativas vigentes, vinculados a la comuna de Algarrobo.
- Definir de acuerdo con los puntos previos una propuesta de lineamientos de un "Plan de infraestructura verde " para la comuna de Algarrobo y a través de una cartografía representar las áreas de mayor importancia según toda la información obtenida.

3.3 Resultados esperados, alcances y límites

Esta investigación permitirá conformar los lineamientos para un futuro Plan de Infraestructura verde Urbana (PIVU) y con ello la consolidación del desarrollo ambiental de la comuna, además se espera que impacten en los procesos de planificación territorial, contribuyendo al desarrollo sustentable urbano.

Por otro lado, las características estratégicas que busca desarrollar esta investigación permitirán a los gobiernos locales, conformar un mapa de ruta y futuras propuestas que contribuyan a los escenarios ambientales y territoriales deseados.

Los alcances y límites de esta investigación se desarrollan en dos aristas, una referida al área de estudio, donde se limita al área Urbana¹ debido a que los instrumentos de planificación tanto Plan Regulador Comunal (PRC) como Plan Intercomunal de Valparaíso (PIV) tienen diferentes envergaduras en sus normativas, por lo tanto, se considera que el alcance se realizará solo en el área urbana para así conformar desde un estudio local los cambios que se podrían realizar en otras escalas como la regional.

La segunda arista, se refiere a la delimitación de los bienes naturales, con esta se pretende limitar e identificar las áreas que deben formar parte del futuro plan de IVU, y con ello el alcance es poder indicar mecanismos para la incorporación de estos lineamientos a nuevos IPTS o normativas indicativas que aporten a la gestión.

¹ Área urbana, según PRC.

4. MARCO TEÓRICO.

El marco teórico propuesto se orienta en cuatro áreas, la primera busca comprender el significado del concepto de infraestructura verde, la vinculación con la ecología del paisaje y su composición mediante ecosistemas; la segunda realiza una revisión de la planificación urbana y cómo se ha enfocado en la planificación ambiental, así comprender las posibilidades de la planificación de bordes costeros desde un enfoque sustentable.

En tercer lugar, se analiza la normativa en Chile, para reconocer la brecha que existe entre los instrumentos de planificación actuales (nacional-local), vinculados a los componentes presentes en la Infraestructura Verde, los cuales en Chile serían “áreas verdes” y “espacio público”. Finalmente, en cuarto lugar, se revisa dos modelos metodológicos realizados en la actualidad sobre investigaciones de infraestructura verde (IV), una guía de *Green Surge* y el otra guía de *Green Infrastructure Center*, ambas investigaciones aúnan y detallan mediante la comparación de todos los planes de IV realizados en Europa Y Estados Unidos, los procesos para ejecutar una planificación de la IV, como herramienta metodológica.

La siguiente imagen describe los conceptos que guían la elaboración del marco teórico de esta investigación:

Imagen: conceptos Marco Teórico

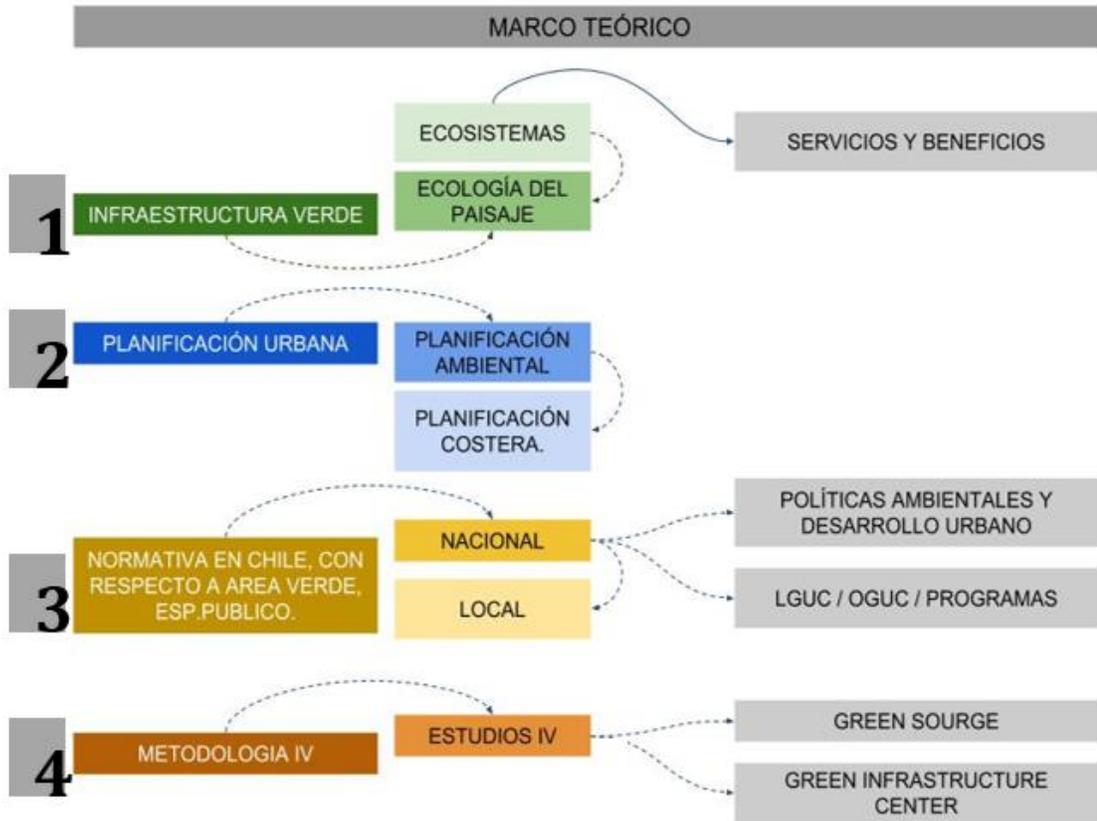


Figura N°1: Estructura Marco Teórico.

Fuente: elaboración propia.

4.1 Infraestructura Verde Urbana.

4.1.1 Infraestructura Verde Urbana, aportes desde la Ecología del paisaje.

La Ecología del paisaje se reconoce desde Europa, como una disciplina científica con énfasis en el desarrollo vegetal-animal en conjunto con el estudio del agua dulce y salada, la cual posteriormente siguió con el énfasis de la sucesión

ecológica². El campo de esta disciplina que hoy conocemos se gestó entre 1940 y 1950, donde se entendió de manera teórica que la ecología es “el estudio de las interrelaciones entre los organismos y el entorno” (Forman en Mostafavi & Doherty, 2014).

Sin embargo como la ecología se asocia a la ciudad, se define como *“el estudio de las interrelaciones entre los organismos, las estructuras construidas y el entorno natural, donde la gente se congrega alrededor de las ciudades”* (Forman en Mostafavi & Doherty, 2014). Esto revisado desde el concepto de ecología del paisaje se introduce desde 1938, donde Troll interpreta científicamente una fotografía aérea (Troll, 1963.), lo cual amplió el rango de estudio, produciendo una planificación del paisaje con enfoque de protección sobre la naturaleza. Todo esto se relaciona con el entorno del ser humano, las actividades de explotación en base a materias primas y los efectos en el paisaje natural, económico y cultural (Troll, 1963.).

Este efecto negativo producido por el ser humano a través del desarrollo urbano produce un desequilibrio en la biodiversidad del territorio, fragmentando hábitats naturales y produciendo barreras con pérdida de conectividad (Jongman et al., 2002).

² “Sucesión ecológica ” es un término aceptado por la mayoría de los ecólogos para identificar los cambios temporales que se presentan en la estructura, la composición taxonómica y las funciones de un ecosistema después de que éste es perturbado (Martínez et al, 2007).

En contraste con este efecto existen propuestas de investigación orientadas a considerar el territorio a partir de redes ecológicas, existiendo modelos que tienen una estructura de protección reticular, fundamentada en elementos como; nodos, zona de amortiguación y conexiones los cuales crean una continuidad del tejido biológico y su estructura urbana (Herrera et al, 2013; Jongman et al, 2002).

De esta manera la ecología le otorga importancia al territorio y al conjunto de espacios libres, siendo esta configuración un nuevo sistema para abordar la ordenación de los espacios naturales (Castell et al, 2003). Esta mirada contribuye a una nueva forma de comprender el desarrollo urbano, teniendo presente los espacios no construidos como articuladores de un nuevo sistema, integrando diseño y nuevas instalaciones generadoras de confort urbano y comunicación, entre otras (Valdés & Foulkes, 2016).

4.1.2 Infraestructura verde urbana y sus componentes (ecosistemas).

El concepto de Infraestructura verde se ha acuñado para explicar una nueva perspectiva de ordenación en torno a los espacios libres y elementos naturales, presentes en las ciudades y que muchas veces son los residuos del crecimiento urbano, siendo por décadas un reto común entre, el urbanismo, ordenación territorial y protección del paisaje (López, 2014).

En sus inicios, el concepto de infraestructura verde urbana, se vinculaba a la armonía de la ciudad con su entorno rural y natural, posterior en los años 90, el concepto se comenzó a definir por la preocupación ambiental de los planificadores urbanos en torno a los fenómenos como el urban sprawl, producidos en Estados Unidos (Valdés & Foulkes, 2016); luego a fines del siglo XX, los parques y jardines se transformaron en una expresión urbana de la naturaleza en la ciudad (Fadigas, 2009).

Sin embargo varios autores indican que la infraestructura verde tuvo inicios desde la ecología, la cual nace en una constante y estrecha vinculación con la geografía y el estudio del paisaje, siendo su objetivo final obtener información útil para la conservación de los valores naturales y culturales (Subirós, et al, 2006).

Este concepto originado en la ecología, se comprendió en un inicio según Troll, desde el concepto “Landscape Ecology”, entendido como el estudio en el que se relacionan comunidades de seres vivos y su entorno ambiental (Subirós et al., 2006; Troll, n.d.). Por otro lado Forman y Grodon entienden que los paisajes son unidades ecológicas con estructuras y funciones, definiendo un sistema de procesos ecológicos localizado en un territorio, que forman un mosaico de unidades morfológicas y funcionales (Forman, 1995 en Flores, n.d.).

La discusión anterior permitió definir posteriormente la IV como *“una red estratégicamente planificada y gestionada de tierras naturales, paisajes de trabajo y otros espacios abiertos que conservan los valores y funciones de los*

ecosistemas y proporciona beneficios asociados a las poblaciones humanas” (Benedict & McMahon, 2006). De esta manera la infraestructura verde se describe como una red interconectada de espacios verdes y azules (plazas, lagos, ríos, quebradas, humedales), que juntos entregan beneficios del ecosistema para la sociedad (Mattijssen et al, 2017).

El término IV, lleva consigo estrategias que contribuyen al desarrollo de las ciudades, entendiendo que cada espacio que conforma esta red de infraestructura, entrega un *servicio ecológico y social*, en y para las ciudades (Vásquez, 2016). En la actualidad este concepto está permitiendo reconocer que en estos espacios (áreas verdes, quebradas, parques, humedales, etc.), existe una potencialidad estructurante de funciones sociales y ambientales, que las convierten en espacios estratégicos para la planificación sostenible de las ciudades (Feria & Ramos, 2017; Pickett et al., 2011).

La vocación multifuncional de la infraestructura verde urbana, integra las diferentes facetas del mismo sistema territorial: ambientales, sociales y productivos; entregando *beneficios* como regulación climática, refugio de especies, purificación de aire y además contacto con la naturaleza a través de la provisión de espacios de esparcimiento (Vásquez, 2016), siendo estos espacios (públicos o privados), el contacto primario que influye en la salud física y bienestar mental de las personas. Lo anterior permite una mejora en la cohesión social,

contribuyendo con la economía, otorgando además oportunidades de recreación y ayuda a las ciudades para a un clima cambiante (Mattijssen et al., 2017).

4.1.3 Servicios y beneficios ecosistémicos de la infraestructura verde.

Para considerar una definición del concepto en la actualidad, es necesario entender a los ecosistemas, el origen del concepto, y cuáles han sido los criterios para definir que estos entregan servicios y a su vez beneficios a la población (Pickett et al., 2011).

Los ecosistemas son sistemas biológicos constituidos por seres vivos y medio natural, ocupando un espacio común donde cohabitan, entregando servicios y beneficios ecosistémicos (Pickett et al., 2011).

El desarrollo del concepto nace desde el ambientalismo, movimiento surgido en Estados Unidos posterior a los años 70, que se integra además con otros enfoques en donde se indica que la naturaleza está compuesta por conjuntos integrados de ecosistemas (Daily et al., 2009).

En estas últimas décadas este movimiento ha promovido una discusión respecto al paisaje y al crecimiento urbano, realizando denuncias por el uso de recursos naturales y el medioambiente (Aguilera, 2014). Lo cual es preocupante si consideramos que la pérdida de ecosistemas si bien podría ser reversible, llevaría muchos años en conseguir ese propósito (Daily, 1997; Harold, 1997 en

Aguilera, 2014), por tanto, también en la reposición de los servicios y bienestar a la humanidad.

Durante los últimos años el concepto, “servicios ecosistémicos”, se ha popularizado para destacar la dependencia que posee el ser humano con estos espacios (Aguilera, 2014).

Los servicios ecosistémicos se definen como beneficios obtenidos por las personas desde los ecosistemas (Constanza et al., 1997; MEA, 2005); sumado a lo anterior, el Millenium Ecosystem Assessment (MEA) (2005), indica que estos beneficios se derivan de funciones o servicios ecosistémicos de la naturaleza, como: “(1) Servicios de Provisión, como la provisión de comida y agua; (2) Servicios de Regulación, como el control de inundaciones, sequías, degradación de suelos, y enfermedades; (3) Servicios de Soporte como formación de suelos y ciclo de nutrientes; y (4) Servicios Culturales como recreación, espiritual religioso u otros beneficios no materiales variando desde los más tangibles como agua potable y alimento, hasta aquellos de carácter psicológico o espiritual, tales como las sensaciones de paz y relajación experimentadas por el contacto con la naturaleza” (Rojas, 2016, p. 04)

Los servicios ecosistémicos, se han clasificado según los beneficios que proporcionan, sin embargo existen autores que indican que la clasificación universal aún no se puede obtener (Costanza et al., 1997; De Groot et al, 2002). Es posible agregar que todas las definiciones de servicios ecosistémicos

coinciden en que los seres humanos obtenemos beneficios de manera directa o indirecta de los ecosistemas (Daily, 1997).

4.2 Planificación Urbana.

4.2.1 Planificación ambiental costera

La planificación urbana ha sido el principal mecanismo político para materias de desarrollo, medio ambiente y calidad de vida (Blowers & Evans, 1997). Esta ha tenido desde varias décadas una conexión con la ordenación y la protección del paisaje, enfrentando retos de integración espaciales tanto rurales como urbanos (Hough, 1998; López, 2014). Sin embargo, esta ha evolucionado hacia el paradigma de la sustentabilidad, generando una nueva mirada sobre la realidad territorial, basada en la contención, consumo de materiales y energía.

El enfoque señalado ha permitido reflexionar sobre nuevas formas de hacer planificación, en particular a partir del encuentro de Río de 1922 sobre el desarrollo sustentable (Cárdenas, 2012). Así la planificación ambiental, emergió como respuesta a las tensiones que afectan al medio ambiente, generadas por actividades productivas y residenciales, las que tradicionalmente han sido normadas desde la planificación urbana. Siendo así que la planificación ambiental se transformó en una disciplina (fines siglo XX), de tipo integral y

transdisciplinar, garantizando objetivos a largo plazo y sostenibles (Cárdenas, 2012; Miranda, et al, 2011).

La planificación ambiental vincula la naturaleza con la vida en las ciudades (McHarg, 1967), que para el caso de estudio se orienta desde un contexto costero, donde los espacios se caracterizan por ser frágiles, dinámicos, fácilmente alterables y de atracción para los asentamientos humanos, lo que invita necesariamente a reflexionar respecto a una planificación que involucre el medio natural (Andrade et al., 2014; Cendrero et al., 1994; Charlier, 1989)

Uno de los ambientes que más atractivo posee para su análisis debido a su complejidad, corresponde a las zonas costeras. Esta zona se encuentra conformada por sistemas productivos, de atracción para la especie humana, ocupándola un 60% de la población, con un área de 60km desde la línea de mar hasta, la cordillera costera. Este continuo crecimiento ha producido una declinación tanto en las áreas marinas como en la calidad de las áreas costeras (Carranza et al., 2005).

En Chile, la planificación costera posee áreas limitados y definidas en base a ciertas características denominadas: Zona costera, Borde Costero y Zona de influencia costera. De estas, La zona costera es una franja longitudinal, paralela al océano, en la que interaccionan, tanto desde el punto de vista físico y biológico como social y económico, la tierra y el mar (SUBDERE, 2011).

“hay un acuerdo general en considerarla como un espacio geográfico de extensión variable, situado en el contacto entre la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera, lo que le otorga características únicas tanto de riqueza como de fragilidad y complejidad” (Andrade et al , 2008. p. 26).

Además existen conceptos legales que definen el borde costero, como en la política nacional de uso de borde costero, en donde se indica que es; *“aquella franja del territorio que comprende los terrenos de playa fiscales, la playa, las bahías, golfos, estrechos y canales interiores, y el mar territorial de la República”* (SUBDERE, 2011).

Por tanto, se podría comprender que el borde costero está definido por límites de jurisdicción administrativos delimitados por norma y que comprenden en el espacio territorial, básicamente los denominados terrenos de playa de mar. A su vez, la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante y el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada, en base al artículo 594 del Código Civil, estiman que existe una valoración de las zonas costeras y del borde costero debido a que existe una creciente ocupación de dichos espacios, los cuales son *“zonas fuertemente presionadas debido a su localización privilegiada para diversas actividades humanas, incluido el proceso de masificación de segundas residencias, sino también debido a la función que estos espacios tienen asignada en un esquema de creciente integración económica planetaria, en donde las*

costas representan la zona de contacto con el mundo exterior” (Andrade et al., 2010. p.24).

Esto ha creado una transformación y valoración del espacio costero, lo que ha intensificado conflictos relacionados al uso de suelo y/o actividades incompatibles. Estos conflictos aumentan el riesgo o vulnerabilidad de las poblaciones, frente a diversas amenazas naturales (MIDEPLAN, 2006).

4.3 Normativa en Chile con respecto a Espacio Público y Área Verde.

4.3.1 Enfoque normativo nacional, brechas y desafíos.

En Chile, existe a través de la planificación urbana definiciones que no están totalmente definidas o poco esclarecedoras con respecto al espacio público y el área verde (León Balza, 1998).

Al considerar las normativas que regulan la planificación en Chile, se puede observar que la Ley General de Urbanismo y Construcción (LGUC), hace referencia a estos dos términos como “Bienes Nacionales de usos público” y también como “Bienes comunes”. Existen adicionalmente otros términos utilizados en la LGUC, que se relacionan con los espacios urbanos de uso público, como son los "terrenos no edificables" y las "zonas de conservación histórica".

Cabe mencionar además, que la única definición que existe corresponde a lo contenido en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC) en donde se indica que “área verde” es la superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada por especies vegetales y otros elementos complementarios (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2008).

En este mismo instrumento se define en un artículo 2.2.5 cómo estas áreas deben ser incorporadas a la planificación "Para satisfacer las necesidades de áreas verdes, equipamiento y circulación que se generen por el crecimiento urbano, sea por extensión y/o por densificación, se cederán gratuitamente las superficies de terreno que resulten de la aplicación del presente artículo" (León Balza, 1998; Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2008), de esta manera la libertad de significado favorece que cualquier espacio pueda ser considerado como área verde.

Cuando se piensa en la implementación de la infraestructura verde, es necesario comprender que esta contempla un sin fin de espacios tanto públicos como privados, además de entender que no existe este concepto en la legislación chilena en la actualidad, más bien atisbos de incorporarlo en políticas públicas recientes. Sin embargo, hoy solo se puede proteger a través de la existencia de una zonificación en la cual deben estos espacios tener una connotación para ser

protegidos, como es el caso de las áreas verdes, áreas de riesgo (quebradas, causes) y humedales (reconocidos por Conaf).

En Chile la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones no permite comprender a cabalidad las áreas verdes ya que este instrumento solo posee definiciones tales como parques, plazas o ciclovías, sin indicar nada respecto a espacios urbanos de uso público antes mencionadas (León Balza, 1998).

4.3.2 Enfoque normativo Local.

Existen diversos enfoques normativos a escala local, que albergan aspectos vinculados a la planificación como también a ordenanzas.

El PLADECO de la comuna de Algarrobo indica que en su desarrollo; (A) Es una comuna turística: lo cual debe aprovechar y articular el potencial que existe en la diversidad de recursos naturales, belleza de paisajes, clima, patrimonio histórico, arquitectónico y riqueza cultural. (B) Algarrobo resguarda su medio ambiente: los atractivos naturales los cuales se vinculan con su área costera y rural, donde tiene costa, reservas naturales, humedales, quebradas, explanadas campestres, las cuales deben ser mantenidas en buen estado y ser cada vez más potenciadas.

En esta misma escala existe la Ordenanza de Medio Ambiente, Aseo y Ornato la cual establece objetivos para regular y proteger la biodiversidad, el aseo comunal y el hermoseamiento a través del ornato. Entrega enfoques tanto preventivo, precautorio, de cooperación y responsabilidad. Otros instrumentos que se enlazan al desarrollo comunal son: Plan de manejo Santuario de la Naturaleza Islote Pájaros Niños y el Plan de manejo Santuario de la Naturaleza Humedal Tunquén (Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017a).

La existencia de instrumentos urbanos normativos como el PRC Algarrobo establece (ver Figura N°2) la existencia de zonas específicas para estos ecosistemas como “área verde” que engloba quebradas, bosques, humedales y otros, sin dejar claro el límite, o si se posee alguna medida de resguardo, más que lo indicado en los artículos respectivos tanto de la Ordenanza Local como de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción. Por otra parte, los ecosistemas presentes en la comuna, no solo se ubican en el contexto urbano (ver figura N°2) sino que además se ubican en áreas de extensión urbana normadas bajo el Plan Intercomunal (ver Figura N°3), de tal modo las regulaciones de ambos instrumentos se sobreponen en ciertos sectores lo cual además no sigue la continuidad.

Imagen Ubicación de Humedales presentes en el comunal.

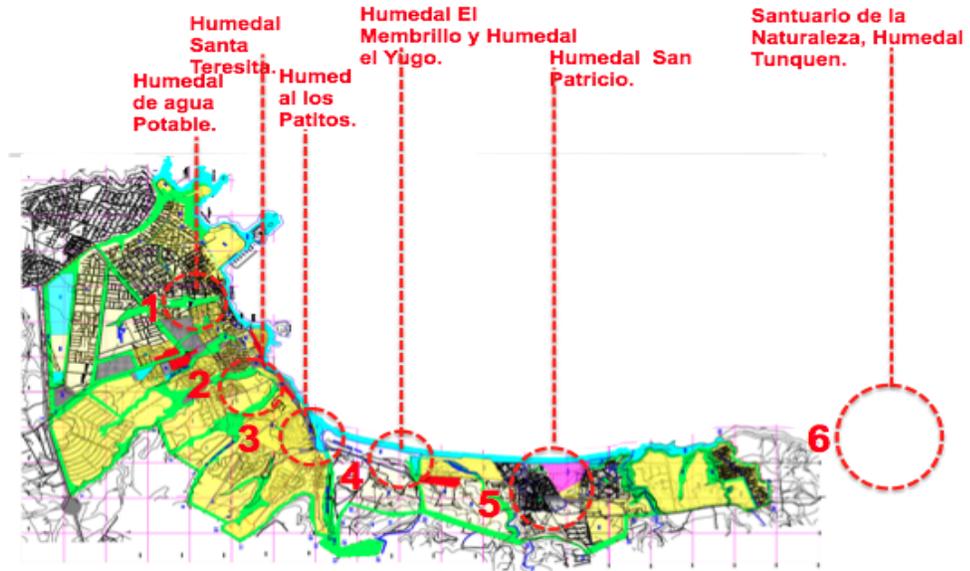


Figura N°2: Plan Regulador comunal y ubicación de humedales
Fuente: extraído del PRC

Imagen PREMVAL-BCSS.

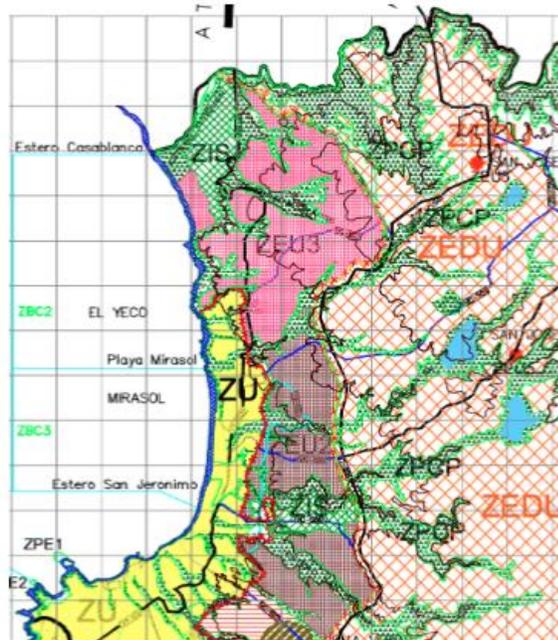


Figura N°3: Plan Intercomunal
Fuente: extraído del PIV-SBCS.

Por lo tanto, los instrumentos revisados proponen objetivos de desarrollo turístico y protección al medioambiente sin embargo los instrumentos que norman y gestionan la planificación comunal es posible identificar que existe una mayor comprensión con el territorio, pero una falencia ante la idea de “ecosistema”. A nivel local los instrumentos (PRC-PIV) manifiestan un resguardo a través de la zonificación área verde (PRC) o zona protegida (ZPCP) correspondientemente. De esta manera ya sean humedales, parques, plazas todo tiene la misma connotación, sin una zonificación acorde a la envergadura del área o valoración de esta.

4.4 Investigaciones de metodologías de planes de infraestructura Verde.

La información que se presenta en este apartado será utilizada como referente para la propuesta metodológica y elaboración de los resultados de esta investigación. Los dos estudios analizados se realizaron en base a investigaciones que han aunado planes de infraestructura verde mayormente en Europa y Estados Unidos, creándose diversas guías para el desarrollo o monitoreo de estos planes en diversas ciudades del mundo (Firehock, 2015; Hansen et al., 2017; Mattijssen et al., 2017).

Estas guías fueron desarrolladas para considerar que los espacios verdes pueden contribuir a la salud, calidad de vida y crecimiento económico en las

ciudades. La cuales otorgan un enfoque, orientación e inspiración para la planificación y la gobernanza de las ciudades de todo el mundo.

4.4.1 Estudios infraestructura verde, según metodologías de investigación.

A) Una guía práctica para la planificación de infraestructura verde urbana, GREEN SURGE.

Esta Guía corresponde a un proyecto de colaboración de 11 países realizado por el Departamento de Geociencias y Manejo de recursos naturales de la Universidad de Copenhague. Este proyecto consiste *“en un conjunto de estudios urbanos estrechamente interrelacionados que van desde la evaluación y valoración de los espacios verdes urbanos como un recurso para la Diversidad Biocultural y la prestación de Servicios de Ecosistemas hasta su planificación y gobierno”* (Green Surge, 2018).

El proyecto como parte de sus objetivos, desarrolló una *guía de prácticas de las planificaciones de infraestructuras urbanas*, la cual realiza una revisión de los planes de IVU de 20 ciudades europeas, identificando la metodología de implementación y el alcance que tiene cada plan. Este grupo de investigadores, a través de la guía, ofrecen orientaciones para las futuras implementaciones de planes o lineamientos en diferentes ciudades.

La guía a través de la investigación reconoce que cada plan de IVU se implementó a través de principios y desafíos urbanos. Los planes estudiados buscan resolver estos desafíos y principios, lo que se puede apreciar en la siguiente imagen.

Imagen propuesta por GREEN SURGE sobre principios y desafíos urbanos.

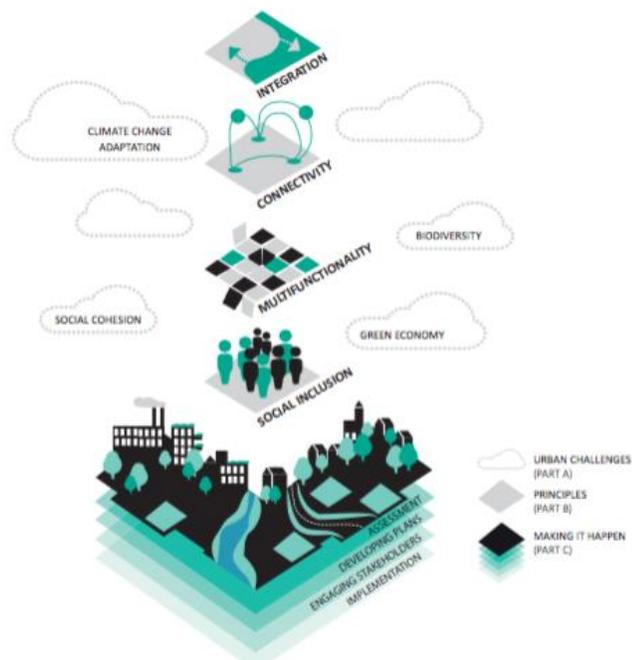


Figura N°4: Imagen integración de los principios y desafíos urbanos presentes en la guía GREEN SURGE.

Fuente: extraído de guía de GREEN SURGE

Como se aprecia en la imagen anterior, la guía diferencia 4 principios y 4 desafíos urbanos, los cuales fueron reconocidos en los diferentes planes estudiados.

Los cuatro desafíos urbanos identificados en las investigaciones son clave para la planificación de IVU, estos son: adaptación al cambio climático, protección de

la biodiversidad, promoción de una economía verde y aumento de la cohesión social (Hansen et al., 2017). Además, los cuatro principios son: integración, conectividad, multifuncionalidad e inclusión social.

Tabla de desafíos urbanos propuestos por GREEN SURGE.

Desafíos Urbanos	Descripción
Cambio climático	La planificación puede jugar un papel significativo en la adaptación al cambio climático. Las ciudades enfrentan cada vez más los riesgos y las precipitaciones, el calor extremo, la sequía, los efectos sobre la salud, la mayor demanda de energía para calefacción y refrigeración, y la disponibilidad reducida de agua y alimentos ¹ . Esta situación presenta un imperativo urgente tanto para mitigar los efectos del cambio climático como para adaptarse a ellos.
Biodiversidad	La biodiversidad puede ser comprendida como variación entre organismos vivos y los complejos ecológicos de los que son parte. la planificación busca aumentar las oportunidades para proteger los entornos de la biodiversidad y entregar a las personas al contacto.
Economía verde	La planificación puede contribuir a una economía verde que apunta a mejorar el bienestar humano y la equidad social, al tiempo que reduce significativamente los riesgos ambientales y el agotamiento de los recursos naturales.
Cohesión social	La cohesión social se puede entender como la capacidad de una sociedad para asegurar el bienestar de todos sus miembros, minimizar las disparidades y evitar la desigualdad. puede jugar un papel importante en la promoción de interacciones entre diferentes grupos sociales, y en la vuelta que mejora la cohesión social

Tabla N°1: Descripción de los desafíos urbanos, según GREEN SURGE

Fuente: elaboración propia en base a guía GREEN SURGE.

Tabla de principios propuestos por GREEN SURGE

Principios	Descripción
Integración	La planificación busca la integración y coordinación de espacios verdes urbanos con otras infraestructuras, como sistemas de transporte y servicios públicos.
Conectividad	La planificación para la conectividad implica crear y restaurar conexiones para apoyar y proteger procesos, funciones y beneficios que los espacios verdes individuales no pueden proporcionar.
Multifuncionalidad	La planificación apunta a combinar diferentes funciones para mejorar la capacidad de los espacios verdes urbanos para ofrecer múltiples sinergias, lo que crea a la vez que reduce los conflictos y las compensaciones
Inclusión social	La planificación apunta a procesos colaborativos, socialmente inclusivos. esto significa que los procesos de planificación están abiertos a todos e incorporan el conocimiento y las necesidades de diversas partes

Tabla N°2: Descripción de los principios, según GREEN SURGE.

Fuente: elaboración propia en base a guía GREEN SURGE

Por lo tanto esta guía debe entenderse como una parte de un enfoque holístico, el cual se debe adaptar a cada contexto local, su sistema de planificación, social, económico y ambiental (Hansen et al., 2017).

Si bien estos están creciendo en importancia, no son los únicos que enfrentan las ciudades debido a que pueden identificarse a otros que son más apremiantes para su comunidad local, además que pueden cambiar de una ciudad a otra.

Es importante destacar que estos están interrelacionados entre sí de manera fundamental. Cada uno de los principios de planificación de IVU puede, en diversos grados, contribuir a abordar los desafíos urbanos investigados para GREEN SURGE (ver siguiente imagen).

Tabla de interrelación de Principios y desafíos urbanos según GREEN SURGE.

	INTEGRACIÓN	CONECTIVIDAD	MULTIFUNCIONALIDAD	INCLUSIÓN SOCIAL
CAMBIO CLIMÁTICO	Medidas verdes y grises para la retención de inundaciones o el enfriamiento urbano	Estructuras verdes conectadas que mejoran la ventilación natural y el enfriamiento	Estructuras verdes conectadas que mejoran la ventilación natural y el enfriamiento	Inclusión de grupos vulnerables a los impactos del cambio climático en la planificación de IVU.
BIODIVERSIDAD	Provisión de hábitat que respalda a las plantas nativas como uno de los beneficios colaterales de las soluciones de color gris verdoso	Redes para la conectividad ecológica.	La protección de las funciones ecológicas y el hábitat son parte integral de la planificación desde la multifuncionalidad.	Fomentar la concienciación entre todos los grupos del valor de la biodiversidad.
ECONOMÍA VERDE	Costos de gestión reducidos a través de sistemas integrados grises; evitando costos a través de la mitigación de riesgos.	Promoción de sistemas de transporte sostenible, caminar y andar en bicicleta para disminuir los impactos ambientales	Soluciones de IVU rentables que brinden múltiples beneficios en el mismo espacio.	Promoción de una economía verde, a través de la creación conjunta, la gestión conjunta y la gestión conjunta de los espacios verdes urbanos.
COHESIÓN SOCIAL	Consideración de los valores de usabilidad y amenidad de las medidas integradas de IVU para promover la cohesión social	Provisión de acceso equitativo a espacios verdes urbanos.	Provisión de IVU para satisfacer las demandas y necesidades identificadas de todos los grupos.	Consideración de los grupos vulnerables, las necesidades y su empoderamiento a través de la planificación de colaborativa.

Tabla N°3: Descripción de la interrelación de principios y desafíos urbanos, según GREEN SURGE.

Fuente: elaboración propia en base a guía GREEN SURGE.

Es posible indicar que los principios y desafíos urbanos están interrelacionados. Por ejemplo, mejorar la conectividad dentro de una red verde puede aumentar la provisión de servicios ecosistémicos, lo que a su vez mejora la multifuncionalidad (Hansen et al., 2017). Las soluciones para la integración verde-gris también

proporcionan la funcionalidad de las soluciones convencionales para rutas de transporte y eliminación de aguas pluviales. Paralelamente a estos tres principios, es esencial involucrar a diferentes grupos en la planificación de IVU para garantizar un reconocimiento equitativo de sus necesidades y distribución, calificando el principio de inclusión social.

Finalmente, un proceso de planificación socialmente inclusivo podría no garantizar una comunidad socialmente cohesiva, pero es un paso importante hacia una. Por esto es necesario que la planificación se elabore bajo parámetros, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla de estructura paso a paso de metodología GREEN SURGE.

<p>Evaluar las redes de infraestructura verde, descubrir el valor y oportunidades.</p>	<p>La evaluación de la IVU, debe incluir la cuantificación, calidad, oferta y demanda, siendo fundamentales para definir las áreas de acción. Se debe utilizar la evaluación para crear conciencia sobre el valor de IVU y los beneficios relacionados, así como crear oportunidades de inversión, para esto se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y cuantificar • Evaluar la calidad de estos elementos y su productividad <p>Identificar el conjunto de funciones y servicios antes de identificar las prioridades del enfoque de servicios ecosistémicos, debido a esto es que se sugiere la iniciativa TEEB (ver anexo II) la cual sugiere un procedimiento paso a paso para identificar y necesidades en un área urbana determinada.</p>
<p>Planes de desarrollo para coordinar estrategias de planificación.</p>	<p>1- Coordinar instrumentos de planificación y otros mecanismos.</p> <p>Los planes estratégicos de IVU deben actualizarse periódicamente para proporcionar un marco preciso y útil. A menudo se necesitan múltiples instrumentos, incluso a diferentes escalas espaciales, y estos deben coordinarse entre sí. Es importante que los planes estén integrados en el sistema de planificación de la ciudad.</p>

	<p>La Estrategia de Paisaje Urbano de Berlín³ es un buen ejemplo de un plan estratégico coordinado con otros planes.</p> <p>2- Planificación y futuro incierto. Ante las incertidumbres que crean los desafíos urbanos actuales, especialmente el cambio climático, el requisito clave para la planificación es adoptar estrategias.</p> <p>3- Legislar y delegar Los requisitos legales y los mandatos políticos son a menudo un poderoso impulsor de una estrategia de IVU.</p>
Compromiso con los interesados, planificación de IVU intersectorial e inclusiva.	<p>1- Cooperación con otros departamentos y expertos externos. La cooperación interdisciplinaria entre planificadores urbanos, planificadores de espacios verdes, planificadores de infraestructura y otros, como un factor de éxito especialmente importante para los enfoques de integración.</p> <p>2- Colaboración con partes interesadas no gubernamentales. La promoción de acuerdos de co-gobierno puede llevar a nuevos roles para el gobierno local, por ejemplo, como facilitador y partidario responsable de habilitar marcos y programas de financiamiento, pero también proporcionar supervisión y orientación continuas para garantizar que los espacios públicos permanezcan.</p>
Implementación, actúa, monitorea los impactos.	<p>1- Aprender haciendo. Ejecutar un proyecto piloto, los cuales han demostrado ser un medio eficaz para probar nuevos enfoques.</p> <p>2- Desbloquear recursos alternativos. La financiación externa es un factor importante para respaldar la IVU. Se debe crear un marco para garantizar que el financiamiento público-privado y al mismo tiempo reconocer que el voluntariado y el conocimiento de los ciudadanos se cuentan entre los recursos que los gobiernos locales pueden aprovechar.</p> <p>3- Financiamiento no estatal. Se puede utilizar una amplia gama de instrumentos y enfoques para asegurar a los actores estatales. Éstos incluyen:</p> <p>4- Monitoreo. El monitoreo es esencial para garantizar que la IVU no solo se mantenga en buen estado, sino que se mejore de manera ideal. También es un mecanismo para verificar si se cumplen los objetivos o si es necesario ajustar las estrategias.</p>

Tabla N°4: Metodología desarrollada por GREEN SURGE, para la creación de Planes de IVU (Hansen et al., 2017; traducción del autor).

Fuente: elaboración propia en base a guía GREEN SURGE

³ La Estrategia de Paisaje Urbano de Berlín es un buen ejemplo de un plan estratégico coordinado con otros mecanismos de planificación, así como instrumentos como proyectos piloto y diálogos. foros, dentro de un marco para involucrar a actores no gubernamentales en Berlín (Firehock, 2015).

Considerando las condiciones y los actores disponibles, se podrá crear una planificación exitosa de IVU. Esto requiere desarrollar un enfoque estratégico, estableciendo prioridades y objetivos claros, considerando vínculos gubernamentales y locales.

B) Evaluación y conservación de infraestructuras verdes a través del paisaje: una guía para profesionales, Green Infrastructure Center.

Es un centro de Estados Unidos que se formó para ayudar a los gobiernos locales, las comunidades y las organizaciones de planificación regional, para evaluar los desarrollos activos de infraestructura verde y hacer planes para conservarlos. El Centro de Infraestructura Verde proporciona el conjunto de herramientas (análisis económico, mapeo, planificación del uso de la tierra y evaluación de activos) que necesitan las comunidades para proteger y restaurar sus activos naturales.

El estudio para obtener esta guía metodológica fue analizar a través de modelos metodológicos de escala regional, comunal y en específico de un ecosistema definir un modelo y así proporcionar un estudio de caso para la guía de planificación.

Esta guía proporciona los pasos para determinar cómo facilitar el desarrollo de una manera que reduzca su impacto en el paisaje, o para restaurar la funcionalidad ambiental donde se ha perdido. Su aplicación puede beneficiar a residentes, empresas y gobiernos.

La estructura de esta guía está referida a capítulos, donde se aborda, la visión que posee la IV y cómo esta puede enfrentar cambios en el medio ambiente. La metodología referida se estructura en 6 pasos que se mencionan a continuación:

Tabla estructura paso a paso metodología GREEN INFRASTRUCTURE CENTER.

<p>Paso 1</p>	<p>Establecer metas: ¿Qué hacer? ¿Qué aspectos valoran la comunidad u organización? Con esto se busca determinar qué activos y funciones naturales son más importantes. Todos los esfuerzos de planificación de IV deben comenzar con el establecimiento de objetivos. ¿Qué es lo que más valora la comunidad u organización en relación con los recursos naturales existentes?</p>
<p>Paso 2</p>	<p>Revisión de los datos: ¿qué se sabe de la zona? ¿qué se necesita saber, para asignar los valores identificados en el paso 1? Una vez de definir los objetivos, se reúnen y revisan todos los datos relevantes existentes para su área local: Investigar los estudios existentes y los datos disponibles: ¿cuáles son sus hallazgos y cuáles son relevantes? ¿Es precisa la información? Los ejemplos de datos incluyen planes de cuencas hidrográficas, planes de vida silvestre, planes de espacios abiertos, inventarios ecológicos, estudios de aguas subterráneas y estudios de aire.</p>
<p>Paso 3</p>	<p>Elaborar mapas de activos: Mapear los bienes ecológicos y culturales más valiosos de la comunidad, basados en los objetivos establecidos en el Paso 1 y en los datos del Paso 2. Una vez reunido todos los datos existentes y recopilado los datos adicionales para que coincidan con sus objetivos, se podrá crear un mapa de activos naturales. Lo anterior, no es un mapa de todos sus recursos naturales, sino solo aquellos que, considerados como más importantes, ya que cumplen un objetivo clave o son el ejemplo más singular de un valor comunitario.</p>
<p>Paso 4</p>	<p>Evalúe los riesgos: Cuáles son los activos que poseen ¿Más riesgo y qué podría perderse si no se toman medidas?</p>
<p>Paso 5</p>	<p>Determine las oportunidades: Determine las oportunidades de protección o restauración. Basado en los activos y riesgos identificados. Determinar cuáles podrían o debe ser restaurados o mejorados?, ¿Y cuál necesita la atención más pronto?.</p>

Paso 6

Implementar oportunidades:

incluya sus mapas de activos naturales en planificación diaria y de largo alcance. Según cómo haya clasificado los activos naturales clave en su área y qué activos están en riesgo, es posible que necesite implementar proyectos o políticas o realizar cambios en las leyes locales, la zonificación y los planes integrales para garantizar que se cumplan las prioridades que ha descrito.

Tabla N°5: Metodología desarrollada por GREEN INFRASTRUCTURE CENTER, para la creación de Planes de IVU.

Fuente: Elaboración propia en base a (Firehock, 2015, traducción del autor)

La implementación de la IV podría facilitar conocer las áreas frágiles y fomentar el pensamiento crítico respecto a las áreas que poseen una fragilidad. Ambos resultados de las dos investigaciones, se centran en que la IVU, puede contribuir a un futuro sostenible para las ciudades (Hansen et al, 2017), entendiendo que los desafíos urbanos están relacionados con los conflictos por el uso de la tierra, conservación de la biodiversidad, el cambio climático, los cambios demográficos, una economía más ecológica, la salud y el bienestar humano.

Además de entender que para planificar se debe poseer las respuestas locales del conocimiento del contexto y los caminos potenciales hacia adelante, así como actores motivados para implementar acciones (Firehock, 2015; Hansen et al., 2017).

5. METODOLOGÍA

5.1 Tipo de estudio

Esta investigación se define bajo un carácter exploratorio de tipo descriptivo y de desarrollo emergente, debido a que principalmente se desarrolla a referencias metodológicas de investigaciones internacionales (Firehock, 2015; GREEN SURGE, 2018).

La investigación se define bajo un enfoque cualitativo, debido a que se basa en los significados que emergen de información secundaria disponible y por otro lado de información primaria de actores locales vinculados a la planificación de la comuna de Algarrobo.

5.2 Descripción de la Metodología

A continuación, se presentan las principales actividades o resultados vinculados a los objetivos del estudio, además del análisis respectivo a cada uno.

5.2.1 Caracterización de prioridades (objetivo 1):

El objetivo, intenta definir mediante una estrategia cualitativa, la percepción que poseen los actores locales sobre la planificación de las áreas verdes o más bien

ampliando la mirada para luego introducir tópicos como “plan de infraestructura verde”. Para esto se realiza una caracterización de las principales prioridades identificadas desde un enfoque participativo de actores claves, ver tabla n°6.

Los resultados esperados para este objetivo contemplan la construcción de una Capa cartográfica y en paralelo la obtención de un análisis de las prioridades percibidas por los actores locales, municipales y del rubro inmobiliario.

	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO
1	Caracterizar las prioridades que perciben los actores locales respecto a los lugares importantes y a la planificación de un "Plan de Infraestructura verde", para la comuna de Algarrobo	El objetivo busca definir mediante una estrategia cualitativa, la percepción que poseen los actores locales sobre el desarrollo urbano y ambiental de la comuna. Se caracterizan los lugares importantes desde un enfoque participativo, y se incorporan tópicos relacionados a la "Infraestructura verde"	CAPA CARTOGRÁFICA SOCIAL Y ANÁLISIS DE PRIORIDADES PERCIBIDAS POR LOS ACTORES LOCALES, DIRECTIVOS MUNICIPALES Y DEL RUBRO INMOBILIARIO

Tabla N°6: Metodología objetivo “caracterización de prioridades

Fuente: elaboración propia

DESARROLLO DEL OBJETIVO						
ACTIVIDADES	PROPÓSITO	FUENTE DE INFORMACIÓN	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	PRODUCTOS ELABORADOS	SOFTWARE
a	Talleres de 1 jornada, donde la comunidad expresó sus prioridades para identificar lugares importantes de la comuna	Grupo paisaje FAU (INF. SECUNDARIA)	Recopilación Bibliográfica	Análisis de contenido	Principales percepciones de la comunidad	NVIVO
					Cartografía de lugares de interés	AUTOCAD
b	Entrevista semiestructurada enfocada a entender cuál es la percepción que tiene la comuna respecto a la protección ambiental	Elaboración propia (INF. PRIMARIA)	Entrevista semiestructurada de actores claves	Análisis de contenido	Principales percepciones de actores: gobierno local y rubro inmobiliario	NVIVO
					Cartografía de lugares de interés	AUTOCAD

Tabla N°7: Metodología Análisis según objetivo.

Fuente: elaboración propia

La metodología a utilizar corresponde a una estrategia de análisis en base a fuentes de recolección secundaria y primaria, ver tabla n°7.

Este objetivo se llevó a cabo a través de dos actividades, una referida a talleres participativos con la comunidad, ONG y actores de otras organizaciones. El taller

fue elaborado bajo el proyecto “Sistema de infraestructura verde y planificación de ciudades sustentables” de la FAU.

Por tanto la técnica de recolección fue de manera bibliográfica y se realizó un análisis de contenido para obtener dos productos finales del taller, uno referido a las principales percepciones de la comunidad (Alberich, 2008) en donde se trabajó por medio del software Nvivo y un plano cartográfico de identificación de todos los lugares que fueron mencionados en el taller.

Cabe mencionar que el taller se realizó bajo la premisa de que la falta de información de la percepción comunal dificulta las posibles iniciativas ya sean de conservación o incorporación a las planificaciones (Méndez, 2018; Schmidt et al., 2014) .

Respecto a la segunda actividad (marcada con letra “b” en tabla n°7) se realizaron entrevistas semiestructuradas a dos grupos de actores (Hernández et al., 2006) (ver anexo III).

El primer grupo corresponde a directivos municipales, influyentes en procesos de decisión urbana, gestión local y medioambiental en la comuna, tales como Director de Obras, Director SECPLAC, encargado Departamento Medio Ambiente, encargado de turismo y Alcalde. El segundo grupo conformado por actores que han participado en el desarrollo inmobiliario de la comuna (ver anexo IV).

Los contenidos que abordaron estas entrevistas fueron los siguientes:

- Identificar los lugares importantes.
- El vínculo del entrevistado con la comuna y pensamiento crítico respecto al desarrollo de esta.
- Percepción de una nueva planificación a través de la “Infraestructura verde”
- La estrategia para posicionarse el rubro inmobiliario (solo actores privados).

Posterior al desarrollo de las entrevistas, se contempló una estrategia de análisis de la información, organizada en base a los objetivos del estudio y a las fuentes de información primaria y secundaria, las entrevistas aplicadas en promedio tuvieron una duración de 45 minutos.

La etapa para abordar los análisis de los datos, consideraron una primera fase de transcripción de entrevistas y codificación mediante el programa Nvivo⁴, lo cual permitió generar arboles categoriales con los conceptos que fueron nombrados en las entrevistas.

Finalmente, se realizó un plano cartográfico de identificación de todos los lugares que fueron mencionados en el taller.

⁴ Nvivo es un software que se dirige a la investigación con métodos cualitativos y mixtos. Está diseñado para organizar, analizar y encontrar perspectivas en datos no estructurados o cualitativos, en esta investigación se utilizó para las entrevistas semiestructuradas.

Realizado esto, se generó información que facilitó la comprensión de las prioridades de la población comunal, generando información que puede ser considerada en la toma de decisiones y planificación local.

5.2.2 Estudio ecosistémico urbano (objetivo 2):

El objetivo como resultado generó una capa cartográfica de análisis ambiental a partir del análisis de fuente de información secundaria obtenida del proyecto FAU.

Esta capa sirvió para realizar la consulta a expertos y así crear la cartografía final de análisis la cual incluyó las recomendaciones y los hallazgos del análisis ambiental.

Esta información secundaria fue realizada por dos investigadoras⁵ quienes desarrollaron estudios en torno a la biodiversidad de ecosistemas de la comuna de Algarrobo (ver figura n°8).

A continuación, se muestran la tabla de objetivo y tabla de análisis de información.

⁵ Se aclara que las investigaciones de Carolina Novoa y Sofía Vásquez, tienen metodologías propias y que cada una logra conclusiones y recomendación con respecto a sus investigaciones, sin embargo, la información utilizada de sus investigaciones para esta tesis, recopila y a la vez la transforma en planimetrías para ser utilizada de manera gráfica y así sean insumo para la creación de los lineamientos para el posterior plan de infraestructura verde para la comuna de Algarrobo.

2	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO
	Analizar estudios técnicos ecosistémicos vinculados a la comuna de Algarrobo	El objetivo intenta a través de una revisión de datos, establecer los insumos base para la creación de los lineamientos estratégicos, construyendo categorías de cartografías para posterior análisis	CAPA CARTOGRÁFICA DE ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL

Tabla N°8: Metodología “estudio ecosistémico”.

Fuente: elaboración propia

DESARROLLO DEL OBJETIVO							
ACTIVIDADES	PROPÓSITO	FUENTE DE INFORMACIÓN	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	PRODUCTOS ELABORADOS	SOFTWARE	CONSULTA INSTRUMENTO
a Plano evaluación estado ecológico de las quebradas	Medir el estado ecológico de la biodiversidad que poseen las quebradas seleccionadas en el estudio	Grupo paisaje FAU (INF. SECUNDARIA)	Recopilación Documental	Metodología elaboración propia en base a investigación de Sofía Vásquez*	CAPA CARTOGRÁFICA DE ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL	AUTOCAD	CONSULTA DE EXPERTOS
b Plano de biodiversidad de la comuna	Medir el estado ecológico de la biodiversidad que poseen los espacios considerados como "infraestructuras verdes"	Grupo paisaje FAU (INF. SECUNDARIA)	Recopilación Documental	Metodología elaboración propia en base a investigación de Carolina Novoa*			

Tabla N°9: Metodología análisis según objetivo.

Fuente: elaboración propia

La primera investigación considerada para el análisis fue “la evaluación del estado ecológico de las quebradas y zonas rivereñas”, la investigadora define y selecciona tres quebradas para la caracterización. La metodología desarrollada midió la evaluación del estado ecológico en base a cuatro índices; avifauna, vegetación, suelo y estructura morfológica del canal fluvial.

La segunda investigación “evaluación de la biodiversidad en los componentes de infraestructura verde de la ciudad de Algarrobo” mide el estado ecológico de la biodiversidad que poseen los espacios considerados como parte de la

“infraestructura verde” reconocidos por la investigadora.

La metodología elaborada en su investigación fue a partir de un muestreo a través de un registro de avifauna y vegetación, en la cual realizó un conteo de fauna y de flora, estimándose un cálculo a través de la evaluación tanto de la abundancia como de la riqueza de espacios, creando atributos a cada espacio estudiado, de tal modo, todos estos componentes se clasificaron por clúster⁶ lo cual creó una categorización según importancia (Novoa, 2017).

Por lo tanto, a partir de las dos investigaciones se creó una cartografía denominada “cartografía de análisis ambiental”, la cual identifica los componentes de la infraestructura verde de la comuna, graficando planimétricamente la importancia de cada uno de ellos a través de una jerarquización vista en una nomenclatura. Este método nace como análisis por superposición de capas sobre regiones de suelo en base a diferente información (McHarg, 1967).

Esta cartografía se trabajó en el software AutoCad, sin embargo, por el carácter parcial de los estudios antes mencionados, se decidió complementar la cartografía con una estrategia de consulta a expertos en el área (ver anexo VIII). Cabe mencionar que la consulta a expertos se basa en un proceso que se apoya

⁶ Cluster, se utiliza para explicar a un “conglomerado” (Navarro, 2001).

en la validez que puede otorgar una persona respecto al constructo que se quiere, midiendo a través de una categorización de importancia (Barraza, 2007).

Finalmente, con la “cartografía ambiental y recomendaciones a expertos”, se crea la cartografía resultante que muestra los bienes naturales más valiosos, la cual denominaremos “cartografía ambiental con recomendaciones”.

5.2.3 Análisis urbano comunal (objetivo 3).

El objetivo busca analizar estudios técnicos normativos vinculados a la comuna de Algarrobo, intentando a través de una revisión de datos establecer insumos base para la creación de los lineamientos estratégicos, construyendo categorías de cartografías para luego analizar.

Como resultado se obtuvo una capa de “cartografía normativa” de la comuna.

	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO	RESULTADO ESPERADO
3	Analizar estudios técnicos, normativos e instrumentos de planificación vigentes vinculados a la comuna de Algarrobo	El objetivo intenta a través de una revisión de datos, establecer los insumos base para la creación de los lineamientos estratégicos, construyendo categorías de cartografías para posterior análisis	CAPA CARTOGRÁFICA DE ANÁLISIS URBANO

Tabla N°10: Metodología “análisis urbanos comunal”

Fuente: elaboración propia

DESARROLLO DEL OBJETIVO						
ACTIVIDADES	PROPÓSITO	FUENTE DE INFORMACIÓN	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN	MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	PRODUCTOS ELABORADOS	SOFTWARE
a	Plano vías	Elaboración propia en base a información secundaria	Elaboración representación gráfica-planimétrica	Análisis técnico de instrumentos de planificación	CAPA CARTOGRÁFICA DE ANÁLISIS URBANO	AUTOCAD
b	Plano trazado urbano					
c	Plano Regulador		Recopilación documental	Superposición de información, análisis técnico de instrumento de planificación		
d	Plano Intercomunal					
f	Área inundación					

Tabla N°11: Metodología análisis según objetivo

Fuente: elaboración propia

Las actividades asociadas al objetivo buscan reconocer el área urbana a partir de la información normativa urbana de la comuna, la que se trabajó mediante representaciones gráficas planimétricas (García et al., 2012). De esto se obtuvo una comprensión entre equipamientos, accesibilidad, conformación urbana en torno a los ecosistemas, la distinción normativa entre el área urbana e intercomunal, además de identificar el área costera que incide en los ecosistemas costeros (humedales).

El objetivo se elaboró en base a información secundaria obtenida desde la Municipalidad, e información provista por entidades como el Servicio Hidrográfico y Oceanográfica de la Armada (SHOA).

5.2.4 Definición propuesta lineamientos “plan infraestructura verde (objetivo 4

El cuarto objetivo buscó mediante una representación gráfica de tipo planimétrico, establecer los lineamientos de la planificación (McHarg, 1967) del posterior Plan de Infraestructura Verde para la comuna de Algarrobo.

Para ello se elaboró un plano basado en la caracterización y análisis descritos en los objetivos 1, 2 y 3 de la investigación obteniendo: Cartografía Social, Cartografía Medioambiental y Cartografía normativa.

4	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN DEL OBJETIVO	ACTIVIDADES / FUENTE DE INFORMACIÓN		TÉCNICA DE RECOLECCIÓN	MÉTODO DE	RESULTADO ESPERADO
	Definir de acuerdo a los puntos previos y a través de una representación gráfica planimétrica, una propuesta de lineamientos de un "Plan de infraestructura verde" para la comuna de Algarrobo	a	Se busca mediante una representación gráfica de tipo planimétrico establecer los lineamientos de la planificación del "Plan de infraestructura verde"; para ello se elaborará un plano basado en la caracterización de prioridades del objetivo 1 y análisis gráfico del objetivo 2 y 3	4aa	Cartografías obj. 1 - 2 - 3	Elaboración de representación grafica planimétrica	Análisis evaluación estandar técnico
	b	Se busca elaborar lineamientos para la implementación de la propuesta de "Plan de infraestructura verde para la comuna de Algarrobo"	4bb	Lineamientos con obj.1 - 2 - 3 - 4aa	Elaboración en base a metodología de documentos técnicos normativos		LINEAMIENTOS PROPUESTOS

Tabla N°12: Metodología para propuesta lineamientos plan infraestructura verde

Fuente: elaboración propia

Finalmente, como parte de los resultados vinculados a este objetivo y como producto se obtiene un “Plano para la propuesta del Plan de infraestructura verde para la comuna de Algarrobo”, del cual se elaborarán los lineamientos estratégicos para la implementación de la propuesta.

6. JUSTIFICACIÓN Y REVISIÓN DE ANTECEDENTES DE LA COMUNA DE ALGARROBO.

A continuación, se presenta la justificación del área de estudio y además las características administrativas, geográficas, de accesibilidad y de la conformación urbana de la comuna de Algarrobo.

6.1 Elección y fundamentación del tema y lugar

Tal como se ha mencionado, el aumento de la urbanización en Chile ha alcanzado un 89% (Banco Mundial, 2018), lo cual genera nuevos escenarios en las ciudades por la pérdida de naturaleza y alta densidad edificatoria. Lo anterior genera una excesiva demanda de servicios y disminución de ecosistemas, los cuales son contenedores de procesos ecológicos con funcionalidad ambiental y construcción de espacios sociales de encuentro.

Las ciudades con valor turístico y atractivo, al igual que las ciudades balneario de la Región de Valparaíso, han experimentado cambios por la oferta del mercado inmobiliario, aumentando la demanda de viviendas (Arriagada et al., 2013). Lo anterior se evidencia en la actualidad ya que la comuna tiene 13.817 habitantes, sin embargo, la cantidad de viviendas corresponde a 19.956 (Censo, 2017). Esto demuestra que la comuna de Algarrobo pertenece al grupo de ciudades de “segunda vivienda”, las que en periodos estivales aumenta su

población flotante (Castells et al., 1996; Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017b), generando problemas urbanos, en especial en su entorno ecosistémico.

Estas pérdidas ecosistémicas, que no están resueltas en los instrumentos de planificación, pueden ser abordadas a partir del concepto de “Infraestructura Verde Urbana”; este concepto, acuñado desde Europa, Reino Unido y Estados Unidos (Valdés et al., 2016), aborda la planificación pública y otras buenas prácticas para crear una nueva perspectiva de ordenación en torno a los elementos naturales presentes en las ciudades, definiéndola como *“una red estratégicamente planificada y gestionada de tierras naturales, paisajes y otros espacios abiertos que conservan los valores y funciones de los ecosistemas, proporcionando beneficios a las poblaciones humanas”* (Benedict & McMahon, 2006).

En Latinoamérica existen modelos que al alero europeo, consideran esta planificación como un sistema interconectado de espacios verdes y azules (quebradas, ríos, plazas, humedales), que juntos entregan beneficios del ecosistema para la sociedad (Prado, 2015).

Esto ha creado un cambio en el paradigma de pensar la naturaleza y los procesos de urbanización. Si bien existen avances internacionales, para el caso chileno existe una emergente discusión teórica desde el urbanismo y una incipiente implementación desde los instrumentos de planificación de las ciudades.

6.2 Antecedentes comunales.

Históricamente la comuna de Algarrobo ha estado al alero del desarrollo provincial, inserta en un desarrollo vitivinícola (Casablanca) y marino-comercial (ruta San Antonio) (Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017b).

a. Conformación administrativa

Se encuentra inserta en la Región de Valparaíso, provincia de San Antonio; posee una superficie de 176km², lo que corresponde al 12,5% del territorio provincial y al 1,150 del territorio regional (Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017b).

Imagen conformacion area urbana y comunal



Figura N°5: conformacion area urbana y comunal
Fuente: elaboración propia en base a Google Earth

b. Conformación geográfica

La comuna se caracteriza por poseer un territorio con tres unidades o franjas geomórficas orientadas de oeste a este; Planicie Litoral, Terrazas Marinas y Cordillera de la Costa (Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017b).

La planicie y las terrazas se encuentran divididas perpendicularmente por quebradas y esteros que nacen en la Cordillera de la Costa. A nivel provincial esta conformación tiene corredores que se vinculan desde el mar hacia la cordillera de los Andes, como lo es Rapel.

Desde la cordillera de la costa al mar se vincula con tres cuencas importantes como el Yali, Casablanca y Cartagena. Estas cuencas hidrográficas que dividen el territorio tienen características y condiciones propias (Pino, 2018; Subirós et al., 2006), a su vez algunas se asocian a cuerpos de agua continentales que conforman esteros, como el estero San Jerónimo, el membrillo y Casablanca, que conforman la cuenca de Casablanca (Pino, 2018).

Estos esteros abastecen de agua a los ríos y esteros, formando el sistema hídrico comunal, conformando estuarios o cuerpos de agua que desembocan en el mar.

Plano distribución cuencas provincia de San Antonio.

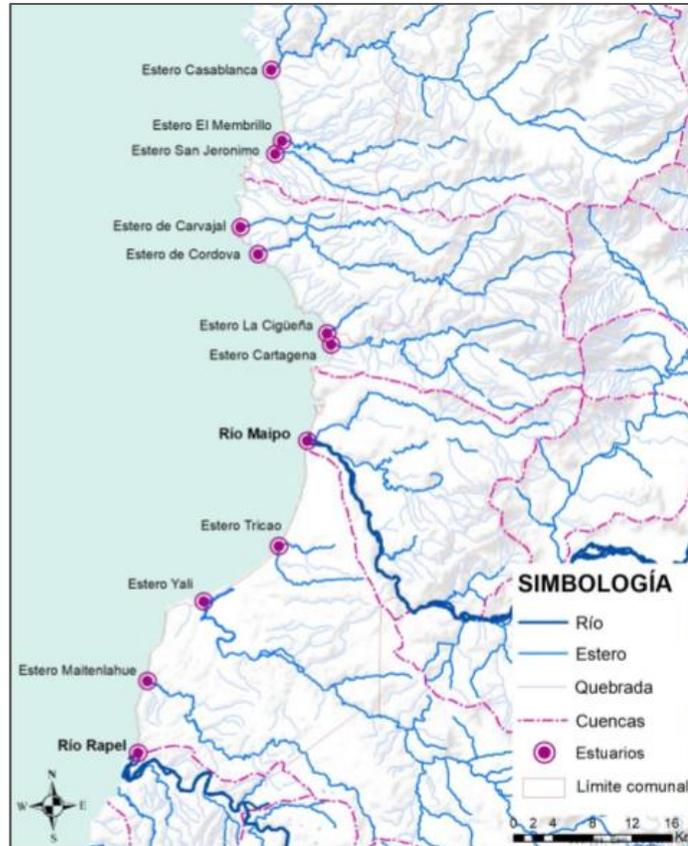


Figura N°6: imagen distribución cuencas provincia San Antonio
Fuente: Extraído de (Pino, 2018).

La conformación de su medio físico se caracteriza por poseer una extensión longitudinal de 20 km en su costa, en las que existen 14 microcuencas que forman al menos 6 humedales (ver figura n°2) de gran importancia comunal y regional para la biodiversidad (Fundación Kennedy, 2018a).

c. Conformación de la accesibilidad

La comuna como se ve en la figura n°7 posee una accesibilidad desde Santiago la cual se realiza por dos vías estructurantes pasando por la G-94, que se

desprende de la Ruta 78 (Ruta Santiago - San Antonio), o por la ruta F-90 la cual se desprende de la Ruta 68 (Ruta Santiago- Valparaíso), siendo esta (F-90) la que une Algarrobo con Casablanca.

Imagen distribución de vialidad interprovincial.

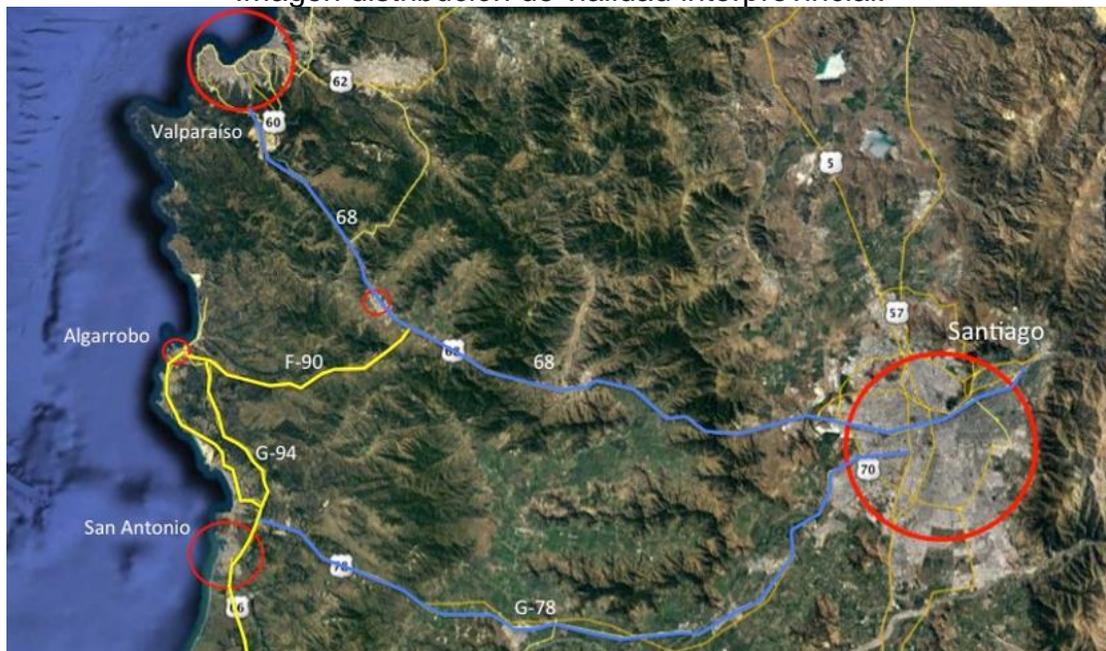


Figura N°7: Accesibilidad a Algarrobo por rutas de alto tráfico
Fuente: Elaboración propia en base a imagen Google Earth.

La existencia de otras rutas alternativas permite el acceso desde Algarrobo a Tinquén (F-820), Casablanca, teniendo estas una estructura que no permite grandes velocidades ni desplazamientos masivos de automóviles (ej. Camino “Las Dichas” o ruta F-840).

d. Conformación urbana

La conformación urbana se ha caracterizado por un aumento de la población y cambios en la cobertura de suelo. Para este apartado se revisó una investigación⁷, donde se desarrolló una interpretación de coberturas de suelos a partir de los años 1980, 1995, 2006 y 2016 a través del análisis de fotointerpretación (ver figura n°8).

El estudio tuvo como propuesta de análisis distinguir cambios espaciotemporales de las coberturas de suelo; en este estudio además se revisó la evolución de las conexiones funcionales potenciales y los cambios en la conectividad que afectaron a ciertas especies de la fauna en Algarrobo⁸. Este último análisis no se revisará en este apartado, pero sí se tendrá presente para considerar los lineamientos como parte de la protección y resguardo de los ecosistemas.

Como se menciona en los resultados de esta investigación, existe un proceso urbano-comunal donde se identifica que los tejidos urbanos (continuo y

⁷ Tesis desarrollada al alero del proyecto de “Sistema de infraestructura verde y planificación de ciudades sustentables” de la FAU, la metodología utilizada por dicho investigador fue mediante fotointerpretación de imágenes satelitales, obteniéndose cobertura uso de suelo de los años 1980, 1995, 2006 y 2016. Con esto se evaluó el crecimiento comunal y pérdidas ecosistémicas.

⁸ Especies afectadas: Zorro Culpeo y Guiña (Yañez, 2018).

discontinuo, ver figura n°8) han desarrollado un crecimiento en 10 años (Yañez, 2018), siendo esto superior a los que se produjo entre 1980 y 1995.

Cartografías cambio uso de suelo comuna de Algarrobo.

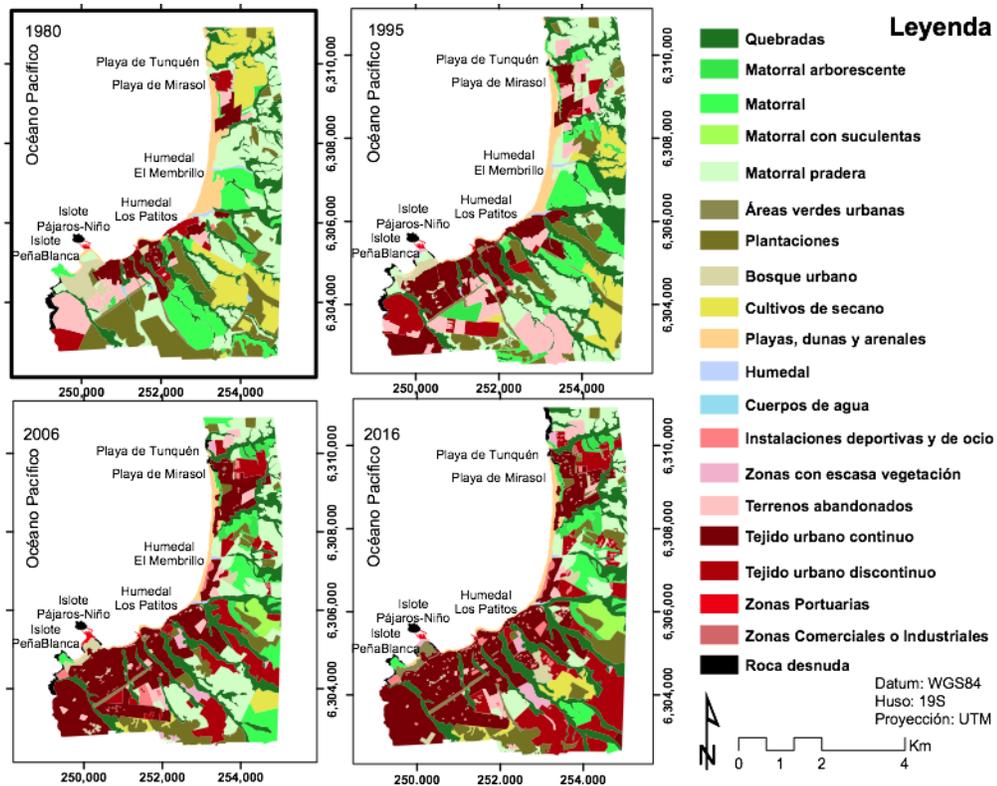


Figura N°8: Cartografías de investigación; Análisis de las dinámicas espacio temporales del paisaje y sus efectos en la conectividad ecológica en Algarrobo
Fuente: Extraído de (Yañez, 2018)

Como se puede apreciar en la imagen anterior, los “*tejidos urbanos continuo*”, fueron creciendo en torno a los ecosistemas como quebradas, y en su evolución aumentó su ocupación de un 10% en el año 1980 a un 40% en el año 2016 (Yañez, 2018).

Las coberturas naturales disminuyeron en su superficie, por tanto, el área de estudio sufrió un desmedro por las coberturas artificiales (tejido urbano continuo-discontinuo). Otra de las apreciaciones con respecto a las coberturas naturales es que las quebradas mantuvieron su superficie a través del tiempo, incluso las insertas en el área urbana y rodeada de tejido urbano continuo (Yañez, 2018).

El aumento de la cobertura artificial disminuyó en sectores de playas, dunas y arenas de la playa “Mirasol” y humedal “Los patitos”; con esto los humedales (o espejo de agua⁹) ubicados en las zonas urbanas han disminuido debido al aumento y presión de las coberturas artificiales (Yañez, 2018).

Algunas quebradas han tenido procesos de ocupación de sus perfiles u ocupación interior, ya sea como basural o bien de tipo habitacional debido a los procesos urbanos antes descritos.

Imagen ocupación quebrada

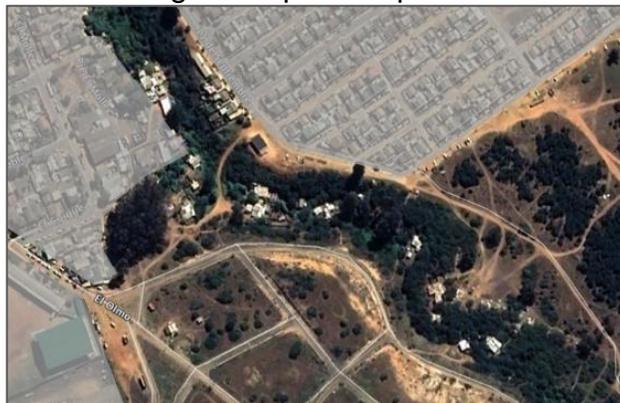


Figura N°9: imagen quebrada las Casas, ocupacion de viviendas.
Fuente: elaboración propia

⁹ Espejo de agua es la conformación de agua del humedal (Camaño, 2012; Fundación Kennedy, 2018b).

Cabe mencionar que la comuna posee zonas que favorecen la promoción de la protección ambiental y paisajística, sin embargo, el desarrollo urbano y los servicios asociados, tensionan y amenazan dicha condición de protección.

7. DESARROLLO Y RESULTADOS.

A continuación, se presentan los principales resultados de esta tesis/AFE, la que se estructuró según los objetivos específicos de la investigación. En primer lugar, se realizó la caracterización de prioridades a través del taller y entrevistas, tanto a la comunidad como a los directivos municipales y del rubro inmobiliario, lo que permitió identificar los lugares reconocidos como prioritarios y de mayor importancia. Como resultado a este análisis se elaboró la “cartografía social”.

En un segundo apartado se realizó un análisis ecosistémico en base a información secundaria lo cual permitió reconocer en un primer acercamiento los ecosistemas que son importantes según biodiversidad. Sin embargo, se realiza una consulta a expertos para apreciar de manea global los ecosistemas presentes en el área urbana de Algarrobo. Como producto se obtuvo una “Cartografía medioambiental”.

En un tercer apartado, en base a información urbana existente tanto como normativas e instrumentos de planificación (PRC y PIV-SBCS) se analizó el desarrollo de la comuna, obteniéndose la “Cartografía normativa”.

Con estos tres insumos, se elaboró el cuarto apartado representando de manera cartográfica la unión de los resultados de esta investigación (objetivos 1, 2 y 3), desarrollándose una representación gráfica planimétrica la cual se llamará

“Cartografía de la propuesta de un Plan de Infraestructura Verde para la comuna de Algarrobo”, lo cual será guía para la propuesta de lineamientos del PIVU.

7.1 Caracterización de prioridades

El siguiente análisis corresponde a la caracterización social de las prioridades que perciben los actores locales respecto a los lugares de importancia comunal, el desarrollo urbano y la integración de un PIVU para la comuna, siendo esto una herramienta de importancia debido a que da a conocer la percepción y valor que entregan las personas a los espacios (MEA, 2005).

Como se mencionó en la metodología, este apartado se conformó por información secundaria obtenida de los talleres participativos realizados con la comunidad al alero del proyecto “Sistema de infraestructura verde y planificación de ciudades sustentables” de la FAU” y de información primaria¹⁰ obtenida de entrevistas semiestructuradas. Estas entrevistas se realizaron a actores claves municipales y del rubro inmobiliario.

A modo de resumen en el siguiente esquema se puede ver cómo se obtuvo la información y quienes fueron los actores clave participantes.

¹⁰ Entrevistas semiestructuradas realizadas en la actual investigación AFE.

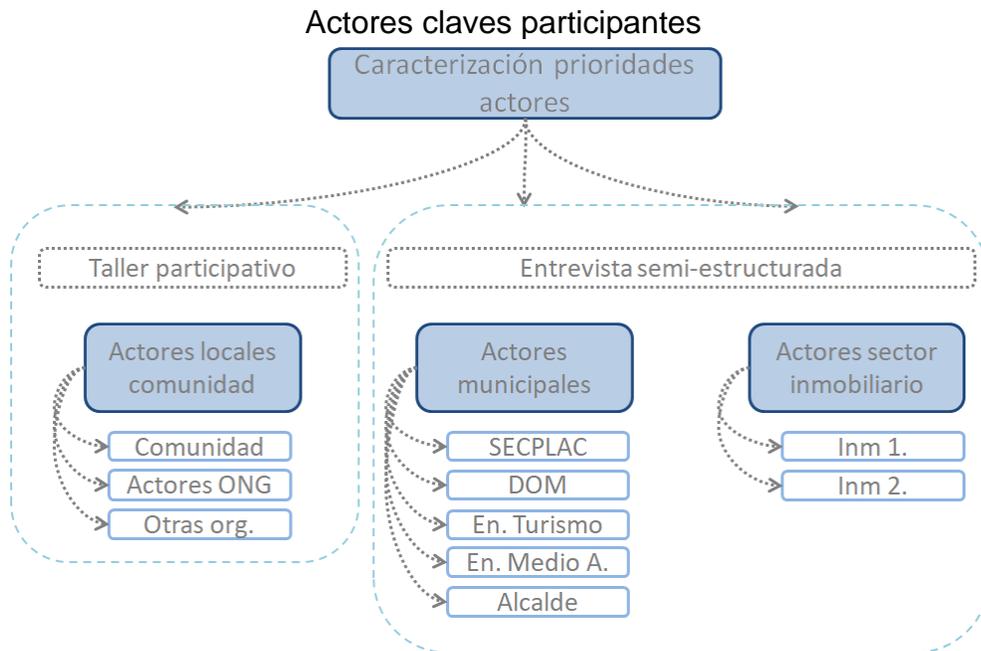


Figura N°10: Esquema de participantes en actividades de taller y entrevista semiestructurada.

Fuente: Elaboración propia en base a programa NVIVO.

A continuación, se realiza el análisis de los talleres y entrevistas, el primer análisis se realizó para los talleres (que corresponde a revisión de información secundaria), y posterior se presenta una cartografía elaborada en base a los lugares mencionados en los talleres. Este primer resultado se apoya por el análisis de los temas de relevancia para los actores participantes mediante árboles categoriales o esquemas de conceptos.

7.1.1 Caracterización de los talleres participativos:

a. Revisión de información secundaria

Se realizó una revisión de los talleres desarrollados bajo la investigación denominada *“Valoración sociocultural de los componentes de infraestructura verde y servicios ecosistémicos en la zona costera de Algarrobo, entre 1950 y 2016”*¹¹, (Méndez, 2018). Esta tesis buscaba la caracterización de las prioridades y los lugares más importantes y valorados por los participantes, destacando la valoración sociocultural de los servicios ecosistémicos y su cambio en el tiempo. Los participantes identificaron que la mayor cantidad de ellos son naturales, obteniéndose como producto un listado de estos lugares (Ver anexo VI). La cantidad de lugares identificados fueron 34 de los cuales 4 fueron “edificaciones” y 30 “bienes naturales” (Méndez, 2018). A continuación, se muestra la cartografía elaborada en base a la identificación de los lugares según Méndez (2018).

¹¹ La investigación se generó al alero del proyecto de “Sistema de infraestructura verde y planificación de ciudades sustentables” de la FAU, realizada por Bertha Méndez, la metodología contempló talleres comunales y encuestas.

Cartografía de lugares importantes identificados en los talleres comunales.



Figura N°11: Cartografía de lugares importantes según comunidad.

Fuente: Elaboración propia, en base a (Méndez, 2018).¹²

Esta cartografía presenta los lugares importantes a modo de resumen, sin

¹² a) Qbda. Las Petras, b) Av. Ignacio Carrera Pinto, c) Qbda. Las Tinajas, d) Qbda. Pescadores, e) Qbda. Las Casas, f) Qbda. Los Claveles, g) Qbda. Lance Bravo, h) Estero San Gerónimo, i) Estero el Membrillo, j) Humedal el Membrillo, k) Estero el Yugo, n) Bajada San Patricio, p) Qbda. Sin nombre. 1) Peñablanca, 2) Canelo- Canelillo, 3) Isla Pájaro Niño, 4) Playa los Tubos, 5) Playa las Cadenas, 6) Humedal Los Patitos, 7) Playa Internacional, 8) Cueva del Pirata, Acantilados el Yeco.

embargo, para comprender la importancia de ellos se presentará los hallazgos cualitativos de los talleres comunales, realizados para esta investigación en base a las transcripciones de (Méndez, 2018). Este análisis se realiza en base al programa NVIVO, como software de apoyo de análisis cualitativo.

El análisis se realiza para identificar los temas que los participantes reflexionan al momento de comprender y discutir sobre “la ciudad y los lugares importantes”. Como primer hallazgo, la mayor cantidad de “lugares de importancia” fueron “bienes naturales”, lo cual demuestra una valoración al espacio natural.

A partir de ese hallazgo, es necesario comprender la importancia que la comunidad le otorga a los bienes naturales. Por tanto, el siguiente análisis aborda tres conceptos identificados de forma recurrente (ver figura n°12), con lo cual es posible comprender que los lugares son valorados como importantes, debido a que generan identidad y con ello un cuidado y conciencia ecológica. Esto además instala la valoración de una planificación urbana con énfasis en la protección y conservación de los bienes naturales. A continuación, se presenta el esquema que guía el análisis de estos talleres comunales.

Árbol categorial de prioridades de la comunidad.

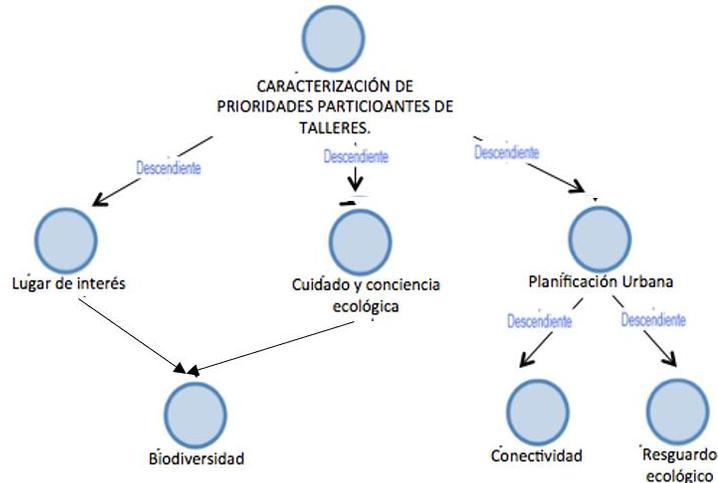


Figura N°12: Árbol categorial de la caracterización de prioridades de los participantes de talleres.

Elaboración propia, en base a programa NVIVO y (Méndez, 2018).

En la figura anterior se puede apreciar que la **importancia de los lugares**, la **planificación urbana**, el **cuidado y conciencia ecológica**, son temas relevantes para la comunidad participante. Dentro del nodo “**lugares de interés**” y “**cuidado y conciencia ecológica**” (ver figura n°12), existe una valoración relacionada a la **biodiversidad** y características naturales del lugar:

[...] toda esta zona de acá hay una biodiversidad gigante, lleno de árboles nativos, toda esa punta hacia tras hay bosques, hay quebradas, hay agua [...]
(locutor 2, mesa 1).

También son importantes los humedales o quebradas debido a que son:

[...] áreas desprotegidas [...] (locutor 1, mesa 2)

Y que poseen:

“valor por el recurso hídrico y biodiversidad” (locutor 2, mesa 2)

Los actores entienden que todos los lugares importantes de la comuna son naturales; ecosistemas insertos en la urbanización que no han sido protegidos y que han sido intervenidos, sin un adecuado manejo de estas áreas.

“toda la naturaleza es muy importante, va quedando súper poco. El tema es la preservación... para evitar que se dañen por los proyectos inmobiliarios”
(locutores sin identificar, mesa 1).

“el humedal varió por el agua que se llevó Quintay para las canchas de golf, después en el humedal cerca de San Alfonso... se empezó a inundar y abrieron a pala para que saliera el agua y se arruina la biodiversidad, el tema de los islotes... se construyó la cofradía, la diversidad cambió” (locutor sin identificar, mesa 1).

Respecto al nodo de **planificación urbana**, se puede mencionar que existen normativas y que se aplican a la comuna mediante los Planes reguladores. Sin embargo, los participantes ponen en discusión la planificación urbana contrastándolo con el desarrollo urbano comunal histórico, identificando la comuna como:

[...] Algarrobo es una ciudad dormitorio... porque te demoras 1.15 horas a Santiago. Los buses salen a primera hora y vuelven en la noche, es una ciudad dormitorio (locutor 3, mesa 1).

[...] seguirá siendo dormitorio... porque donde está la playa, se viene a descansar, el jubilado se entusiasma por la playa y luego se vuelven cuando empiezan con los achaques... a los 5 o 6 años y se devuelven (locutor 4, mesa 1).

[..] La gente viene a descansar y a buscar una calidad de vida mejor [...], [...] hay vida aun, no han construido tanto [..] (Locutora sin identificar, mesa 1).

Se describe una visión de la comuna que es de fácil acceso y que además atrae nueva población debido a las características de los bienes naturales existentes, lo cual crea condiciones nuevas en la expansión comunal.

[...] hay un tema de densidad de población, colapso, porque el territorio es limitado, muchos residuos, congestión, una serie de molestias porque la gente presiona cada vez más el borde costero y eso genera impacto al medio, mucho residuo [...] (locutor 3, mesa 1)

Es importante mencionar que la **conectividad** tanto vial como del acceso a los bienes naturales es baja en conjunto con la baja protección y **resguardo ecológico**.

[...] lo que pasa es que son de difícil acceso, habría que tener un camino... hay paseos náuticos, paseos a caballo en las quebradas [...] (locutor 2, mesa 1).

[...] se juntan y hacen limpieza de la playa todos los años, integración desde hace años, hacen una caminata y recogen la basura que deja la gente. Esa es una actividad [..] (Locutor sin identificar, mesa 1).

Es importante señalar que, si bien esta última cita hace referencia explícita al **resguardo ecológico** mediante la participación ciudadana, esta actividad se

realiza fuera del área urbana, siendo un prominente referente de la organización social en la comuna.

7.1.2 Caracterización de las entrevistas.

Para esta investigación/AFE se realizaron entrevistas semiestructuradas a partir de una pauta (ver anexo III), la duración aproximada fue de 40 minutos cada una.

Las temáticas abordadas contemplaron una perspectiva urbana-medioambiental y otra en la que se incorporó el concepto de Infraestructura verde para conocer la perspectiva de los actores respecto a este espacio en disputa. A partir de cada análisis (actores municipales y actores del rubro inmobiliario) se obtuvo (como producto), un listado de lugares importantes reconocidos por cada grupo de actores, lo que fue graficado en cada cartografía.

a. Entrevistas a actores municipales

La caracterización permitió distinguir un listado de lugares importantes (ver tabla n°13) para los informantes clave del sector municipal (los participantes pueden ser conocidos en anexo V):

Tabla lugares importantes según actores municipales.

islotes	Playas	Humedales	Quebradas y esteros	Bosques	Plazas.
Pájaro niño	Playa Tunquén	El Membrillo	Las Petras	Parque Canelo Canelillo	Plaza mirasol
Peñablanca	Playa Internacional	Los Patitos	Las Tinajas		Plaza Algarrobo norte
	Playa las cadenas	Sta. Teresita	Los Claveles		
	Playa bajada San Patricio	Tunquén	Lance bravo		
	Playa Algarrobo Norte		San Gerónimo		
	Playa los Tubos		Pescadores		
	Borde submarino		Las Casas		
			El yugo		
			El Membrillo		
			El Yeco		

Tabla N°13: listado de lugares importantes según actores municipales.
Fuente: Elaboración propia, en base a programa NVIVO.

Con ello se graficó la ubicación de los lugares importantes, creándose una cartografía que se presenta a continuación.

Cartografía de lugares importantes identificados en las entrevistas a actores municipales.



Figura N°13: Cartografía de lugares importantes según actores municipales¹³.
Fuente: Elaboración propia

¹³a) Qbda. Las Petras, b) Qbda. Las Tinajas, c) Qbda. Pescadores, d) Qbda. Las Casas, e) Qbda. Los Claveles, f) Qbda. Lance Bravo, g) Estero San Gerónimo, h) Estero el Membrillo, i) Humedal el Membrillo, j) Estero el Yugo, k) Plaza Algarrobo Norte, l) Plaza Mirasol, m) Qbda. El Yeco, n-o) Qbda. Sin nombre, 1) Peñablanca, 2) Canelo- Canelillo, 3) Isla Pájaro Niño, 4) Playa los Tubos, 5) Playa las Cadenas, 6) Humedal Los Patitos, 7) Playa Internacional, 8) Cueva del Pirata, Acantilados el Yeco.

De los 24 lugares identificados destacan quebradas y borde costero en general (humedales y playa) como lugares de mayor importancia, sin embargo en la actualidad estos espacios carecen de protección (Fundación Kennedy, 2018b).

Las entrevistas entregaron como información respecto al desarrollo de la comuna, lugares importantes y un posible marco para la planificación de IVU. A continuación, se presenta el árbol categorial de análisis.

Árbol categorial de caracterización de prioridades de actores municipales.



Figura N°14: Esquema de conceptos abordados en entrevista semiestructurada.
Fuente: Elaboración propia en base a programa NVIVO.

Dentro de las dimensiones analizadas, los conceptos **desarrollo urbano, áreas verdes y planificación de infraestructura verde**, aúnan esquemáticamente ámbitos que los actores locales municipales señalan al momento de abordar “área verde” e “infraestructura verde”. Este último concepto se incorporó a las entrevistas para identificar si los actores conocen, entienden o comprenden la “planificación de IVU”.

A continuación, se realiza una revisión de los temas abordados en cada uno de los conceptos del árbol categorial (ver figura n°14).

Desarrollo urbano

El desarrollo urbano comunal ha estado marcado por las modificaciones en los IPT, creando nuevos intereses en el sector inmobiliario, en particular en lugares relacionados con el área verde de valor ecológico con características de resguardo. El desarrollo urbano por parte de los actores municipales se ha entendido al alero de transformaciones urbanas tal como se analiza en el siguiente árbol categorial.

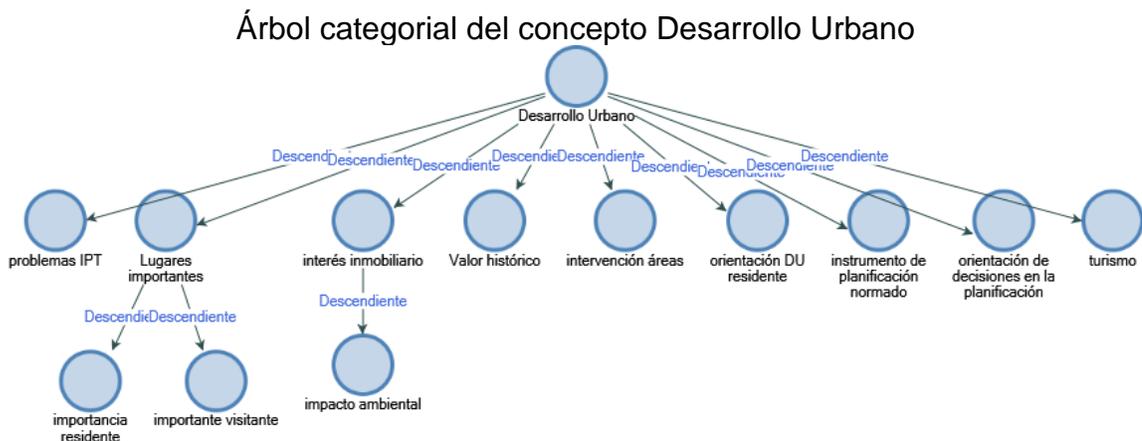


Figura N°15: Árbol categorial desarrollo urbano, percepciones actores municipales.
Fuente: Elaboración propia, en base a programa NVIVO.

En este árbol categorial, se reconocieron temas como por ejemplo: Problemas del instrumento de planificación territorial (IPT), Lugares importantes, Interés inmobiliario, Valor histórico, Intervención de áreas (negativo), Nuevos desarrollos urbanos relacionados con el residente, además de la necesidad de elaborar nuevas orientaciones al desarrollo urbano, nuevas orientaciones en la planificación y por ultimo cómo la comuna ha logrado tener una imagen turística (Arriagada et al, 2013; Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017).

A partir de este árbol categorial es posible analizar la visión de los actores en torno a los conceptos. Así se podrá conocer las percepciones que poseen respecto al desarrollo urbano, su importancia y desarrollo en la comuna.

[...] puedo tener una percepción de 20 años [...] creo que Algarrobo tiene una, digamos, tiene un patrimonio natural súper relevante, que no lo tiene cualquier comuna en el punto de vista de las áreas verdes, principalmente por toda la red de quebradas y cuencas hidrográficas que atraviesan la comuna desde la cordillera de la costa hacia el mar, son importantes e intensas zonas con bosque esclerófilo nativo, muchas de estas quebradas atraviesan la zona urbana, cordones verdes que atraviesan la zona urbana [...] (Hombre, Directivo área medioambiente).

El desarrollo urbano de la comuna se caracteriza por **lugares de importancia**, existiendo **problemáticas en los instrumentos de planificación**, debido a unas carencias de protección diferenciadas. Esto ha generado un **interés inmobiliario** de construcción en áreas donde “venden imagen de balneario” (Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017b).

[...] Porque son iconos de la gente que tiene... Generalmente santiaguinos vienen y quieren espacios verdes bonitos... y consideran que esos son los más atractivos, ya que naturalmente son bonitos. (Hombre, Directivo área planificación urbana 1).

Todos los actores consultados, mencionaron lugares de importancia naturales que poseen alguna característica geográfica, sin embargo uno de ellos demuestra preocupación por el sistema que representa el borde costero, el cual

no solo está asociado a un espacio natural, sino que a la conformación de un circuito natural (B. Andrade et al., 2008):

[...] El ecotono costero en algarrobo tiene una red de siete humedales, zonas de playa, zonas dunarias, que es otro ecosistema, tiene la zona intermareal, que es la zona entre la línea de baja marea y la alta marea, donde se desarrolla un tipo de hábitat, un tipo de ecosistema, después tienes la zona submareal que es la zona bajo la línea de baja marea, o sea todo lo que submarino y costero, que queda arriba de la plataforma continental y es donde es un bien sobreexplotado [...] (Hombre, Directivo área medioambiente).

Además, al reconocer los lugares importantes asociados al desarrollo urbano, se discuten los actuales problemas respecto a los **instrumentos de planificación y la intervención de las áreas.**

[...] El plan regulador permite construir arriba de la playa hacia el norte, el proyecto Arenas Maris que viene con no sé cuántos edificios, termina con las últimas zonas dunarias y de nidificación de aves y todo eso y que queda encajonadito este humedal... que no se construyó ahí solo porque la DOH, por suerte en el plan regulador a uno de los lotes le puso que requiere autorización por defensas fluviales; si no hubiera sido por eso, ese humedal estaría con toneladas de metros de relleno y construido [...] (Hombre, Directivo área medioambiente).

La **valoración histórica** ha estado enfocada a identificar otros espacios como lo es el borde costero, sin comprender el contexto general de la ciudad. Debido a esto emerge la posibilidad que áreas verdes de mayor envergadura como las quebradas y humedales tengan un valor y oportunidad para ser conservados.

En la actualidad no es mucho lo que se ha valorizado estos ecosistemas y de manera histórica no le veo mucha prioridad porque es algo tangible que está, pero tampoco el usuario en sí o la comunidad en sí le da cierto valor, entendiendo que son ecosistemas, que tienen harto porcentaje de diversidad, entonces ahí hay una oportunidad que hay que desarrollar. No se ha generado un plan de iniciativas para poder darle fomento a estos ecosistemas. (Hombre, Directivo área planificación urbana 2)

Otro de los conceptos abordados a raíz de la entrevista es el de “áreas verdes”. Este concepto se abordó para comprender desde el área municipal cuáles son las prioridades existentes.

Áreas verdes comunales

Desde esta perspectiva los actores locales municipales discuten el concepto “área verde” en tres subniveles: ecosistema, identidad, y tipos de área verde, los cuales poseen valor ecológico. A su vez a partir del concepto valor ecológico se desprende que estas áreas poseen un servicio ecosistémico.

Árbol categorial de conceptos vinculados al “área verde”.

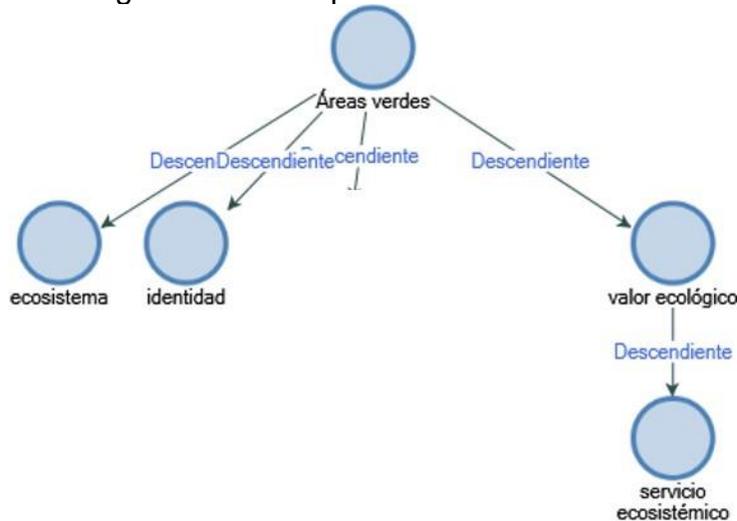


Figura N°16: Árbol categorial áreas verdes, percepciones de actores municipales.
Elaboración propia, en base a programa NVIVO.

Los actores locales reconocen que la comuna de Algarrobo tiene un proceso de desarrollo urbano vinculado con el mejoramiento de las áreas verdes. Además, se reconoce que existen **tipos de áreas verdes** que son quebradas, humedales, plazas, bosques, sector costero, todas con **valor ecológico**.

También consideramos hartas quebradas, por ejemplo, la quebrada del Pacífico, la quebrada Los Claveles, la quebrada Las Tinajas, la Lance Bravo, los distintos humedales que están en la comuna, como San Gerónimo, El Membrillo, el sector del Yeco, el sector de Tunquén son humedales... bueno son áreas verdes, que están relacionadas y son importantes, trascendentales para la comuna (Hombre, Directivo área planificación urbana 1).

Este reconocimiento se debe a que existe un desarrollo urbano que ha estado en constante cercanía con el cuidado y protección de estos lugares importantes.

[...] veo que últimamente en estos periodos se ha estado desarrollando o trabajando en poder mejorar los espacios urbanos y sobre todo las áreas verdes, con desarrollo de plazas, con desarrollo de distintas obras con el quehacer y el uso que le dan los visitantes y la gente de la comuna hacia estas áreas verdes. (Hombre, Directivo área planificación urbana 1).

Sin embargo, otros actores locales municipales indicaron que existen más áreas que deben ser reconocidas, que no solo son plazas, sino que extensiones como quebradas y/o humedales.

Mira yo creo que las quebradas son un gran aporte, porque.... Igual es paradójico, porque acá para muchas personas es un problema y de a poco se está cambiando la visión que se tiene de las quebradas y creo que aparte del valor en sí, son corredores biológicos y prestan servicios ambientales [...]
(Hombre, Directivo área turismo).

Otros enfoques están definidos en la importancia que tengan estos lugares para que puedan ser protegidos, reconociendo además que las áreas verdes potenciales como las quebradas y humedales no son simples espacios, sino que son **ecosistemas** conformadores de **identidad** comunal.

[...] digamos mucha área verde con biodiversidad, porque no son áreas verdes como una plaza con pasto, es un bosque esclerófilo lleno de una flora nativa que alberga una fauna nativa (Hombre, Directivo área medioambiente).

En base a lo anterior, es posible indicar que los actores locales reconocen los lugares importantes como bienes naturales, identificándolos con un potencial turístico el cual es preciso proteger y gestionar.

Planificación infraestructura verde

El desarrollo de la infraestructura verde lleva consigo estrategias que contribuyen al desarrollo de las ciudades, ya que cada espacio que conforma esta red entrega un *servicio ecológico y social*, en y para las ciudades (Vásquez, 2016).

En la actualidad este concepto está permitiendo reconocer que en estos espacios (áreas verdes, quebradas, parques, humedales, etc.), existe una potencialidad estructurante de funciones sociales y ambientales, que las convierten en espacios estratégicos para la planificación sostenible de las ciudades (Feria & Ramos, 2017; Pickett et al., 2011).

El siguiente árbol categorial resume la percepción de los directivos de la comuna respecto al concepto, su implementación, sumado a las posibles debilidades identificadas y limitantes.

Árbol categorial de conceptos abordados a partir de hablar de Infraestructura verde.

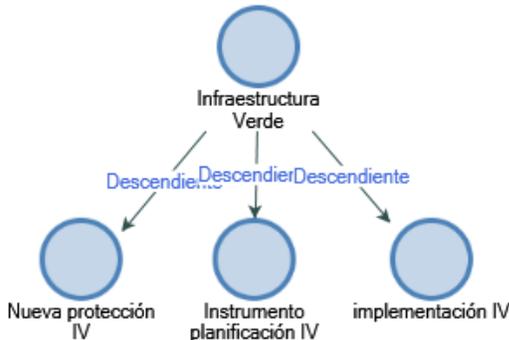


Figura N°17: Árbol categorial Infraestructura Verde, percepciones de actores municipales.

Elaboración propia, en base a programa NVIVO.

En la voz de los entrevistados, se puede apreciar la percepción que tienen sobre el concepto de IV, analizándose el escenario para un nuevo modelo de protección y los mecanismos para su aplicación en un instrumento de planificación y su implementación.

Yo creo que igual habría espacios para zonificar porque también hay árboles y vegetación y cosas por el estilo, que podrían perfectamente adoptarse una planificación dentro de nuestro instrumento de planificación, en la cual proteja esos puntos basándose en una política o una infraestructura. (...) que podría dar una identidad a nuestro plan regulador, sea un plan regulador o un seccional o lo que sea una planificación bajo esos parámetros (Hombre, Directivo área planificación urbana 1).

En el fondo es como una planificación donde se integran las áreas verdes, entonces es como una visión integrada de las áreas verdes (Hombre, Directivo área medioambiente).

Los actores comprenden que la infraestructura verde puede ser una **protección** asociada a **un Instrumento de planificación** por el que se gestione el cuidado de las diferentes áreas reconocidas, integrándose espacialmente.

Estas son las herramientas que se tienen para lograr consolidar o darle protección oficial a estas zonas y asegurarlas para preservarlas para futuras generaciones, pero algarrobo tiene mucho, mucho recurso biológico, digamos mucha área verde con biodiversidad (Hombre, Directivo área medioambiente).

Yo creo que, en ese caso, si estamos pensando en una IV, debería ser considerado como tal, independiente de que sea un privado darle una

protección a través de un instrumento, a través de un plan maestro para el trabajo de estas áreas verdes, porque son parte de la identidad de la comuna.
(Hombre, Directivo área planificación urbana 1).

La implementación de IV se comprende a partir de nuevos instrumentos de planificación que entreguen condiciones ya sea para que los ecosistemas sean protegidos y con nuevas condiciones normativas.

[..] Ósea yo creo que en una ciudad debería haber un plan integrado de espacios verdes, con diagnósticos previos que incluya los acuíferos y las playas ponte tu...en una comuna costera como Algarrobo y que debería tener una base técnica fundamentada, hecha por expertos, porque que veo en los instrumentos de ordenamiento, por ejemplo, los cauces [...] (Hombre, Directivo área medioambiente).

Ahora si nosotros queremos implementar esta infraestructura en estos puntos donde no hay una normativa, hay que netamente negociar con un inmobiliario y dándole a lo mejor otros parámetros, a lo mejor modificando o haciendo asociaciones de canje, es decir, más constructibilidad, más altura en algunas partes, haciendo una enmienda. (Hombre, Directivo área planificación urbana 1).

Como se ha revisado, en las entrevistas semiestructurada de los actores municipales, se reconocieron los lugares importantes descritos en la figura n°13, además de percepciones respecto al desarrollo urbano e ideales para elaborar un PIVU tales como; Proteger, gestionar y garantizar espacios con una implementación de equipamiento para el disfrute.

b. Entrevistas a actores del sector inmobiliario.

El primer resultado generado de la caracterización de las entrevistas a actores del sector inmobiliario fue la creación del siguiente listado (ver tabla n°14) donde se puede apreciar los lugares importantes identificados.

Tabla lugares importantes según actores rubro inmobiliario

islotos	Playas	Humedales	Quebradas y esteros	Bosques	Plazas
Peñablanca	Playa Tunquén	El Membrillo	Estero San Gerónimo	Parque Canelo-Canelillo	Mirasol
Islote Pájaro Niño	Playa Internacional	Los Patitos	Estero el Yugo		Algarrobo Norte
	Playa Bajada San Patricio		Estero el Membrillo		
	Borde Costero.		Qbda. El Yeco		

Tabla N°14: listado de lugares importantes según actores rubro inmobiliario.

Fuente: Elaboración propia, en base a programa NVIVO.

Además, este reconocimiento fue graficado en la siguiente cartografía, donde se puede ver que la ubicación de los lugares importantes inmobiliarios se reduce al sector norte de la comuna.

Cartografía de lugares importantes identificados en las entrevistas a actores
rubro inmobiliario.

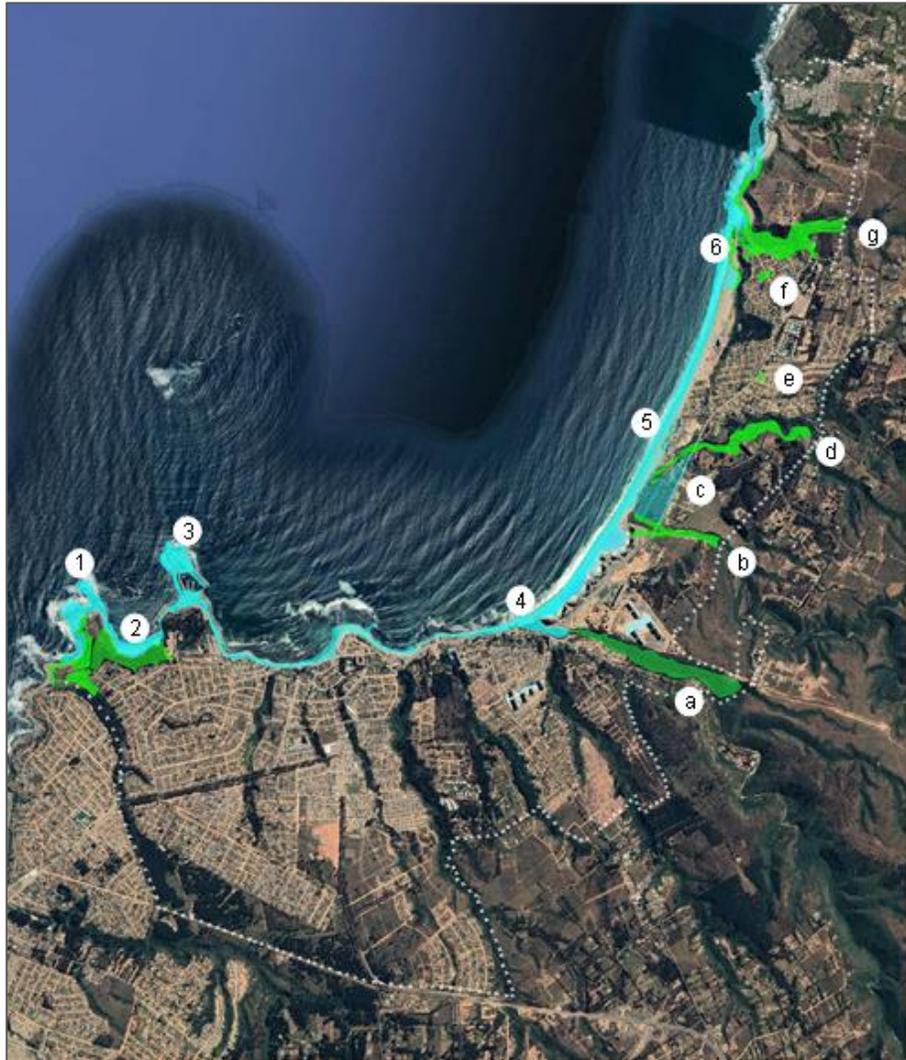


Figura N°18: Cartografía de lugares importantes según actores municipales
Fuente: Elaboración propia¹⁴

En general de los 13 lugares identificados destacan las quebradas y el borde

¹⁴ A) Estero San Gerónimo, b) Estero el Membrillo, c) Humedal el Membrillo, d) Estero el Yugo, e) Plaza Algarrobo Norte, f) Plaza Mirasol, g) Qbda. El Yeco, 1) Peñablanca, 2) Canelo- Canelillo, 3) Isla Pájaro Niño, , 4) Humedal Los Patitos, 5) Playa Internacional, 6) Cueva del Pirata.

costero compuesto por humedales y playa. Este listado (ver tabla n°14) y la cartografía (ver figura n°18) se considera como una primera impresión de las prioridades de los actores del rubro inmobiliario, ya que en el análisis de las entrevistas se puede entender cuáles son los temas en que los participantes piensan al momento de reflexionar sobre el desarrollo de la comuna, sus lugares de importancia y en una posible planificación de IVU.

A continuación, se presenta el árbol categorial:

Árbol categorial de caracterización de prioridades de actores rubro inmobiliario

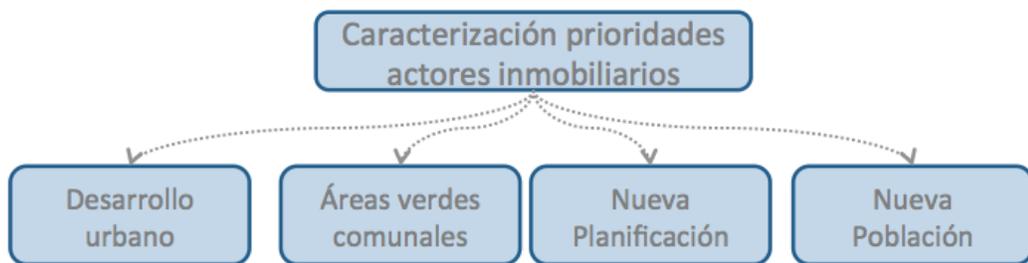


Figura N°19: Esquema caracterización actores inmobiliarios

Fuente: Elaboración propia en base a programa NVIVO.

La visión de los entrevistados se enmarca en la comprensión de sus prácticas y pensamientos en la forma de planificar. El desarrollo inmobiliario en Algarrobo ha tenido un auge en los últimos 10 años (Arriagada et al., 2013) y esto es reconocido por los entrevistados como parte del desarrollo urbano de la comuna. A continuación, se describen los puntos señalados en el árbol categorial.

Desarrollo urbano de la comuna

La visión que poseen de la comuna y de su desarrollo abarca el enfoque medioambiental a través de las áreas verdes y de los espacios públicos existentes.

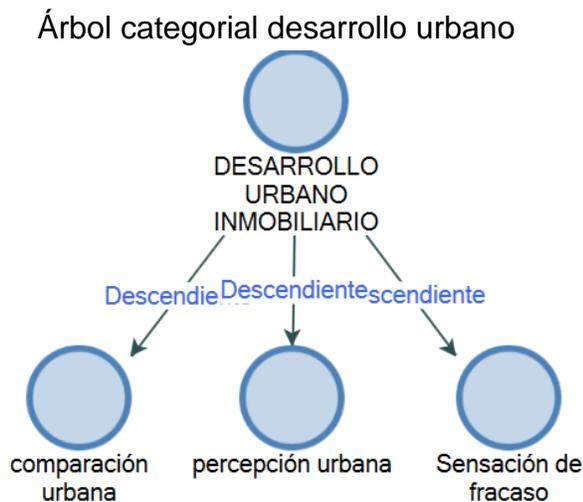


Figura N°20: Árbol categorial Desarrollo urbano, percepciones de actores inmobiliario.
Elaboración propia, en base a programa NVIVO.

En el contexto inmobiliario, se vislumbra que los actores ven el desarrollo urbano desde tres ámbitos, uno referido a la **comparación urbana**, otro a la **percepción** de esta, y finalmente a la **sensación de fracaso** que ha tenido con la comunidad.

A mí me da harta pena el desarrollo urbano de la comuna, porque siento sobre todo este aspecto, el de las áreas verdes... en la organización de los espacios públicos, creo que está pobre, no está ad hoc con lo que debería ser Algarrobo. Tú lo comparas con ciudades o pueblos que están acá mismo como Santo Domingo en los cuales hay una preocupación especial respecto a las áreas comunes de la ciudad. (Inmobiliario 1).

Como se menciona en la cita anterior y como se puede apreciar en el árbol categorial de esta caracterización de prioridades, existe una percepción negativa con el **desarrollo urbano** en el cual además se incorpora la percepción espacial mediante la comparación paisajística de diferentes comunas.

Sin embargo, como se vio en la cartografía de lugares, los actores solo reconocen un sector de la comuna, debido a que no habitan en ella y es la movilidad laboral la que los atrae a esta zona.

Yo no soy un conocedor mucho de la comuna, siempre voy a Mirasol, pero no veo un desarrollo total (inmobiliario 2).

Mira yo en realidad no circuló ni me doy vuelta por toda la comuna, en general paso por el eje de la bajada principal después aquí doblo hasta la costanera y llego hasta el Yeco o bajo por aguas marinas, estos son los lugares que conozco (inmobiliario 1).

Como se pudo revisar el desarrollo urbano está presente desde la percepción espacial de su movilidad. Sin embargo, la visión que poseen de la comuna y de su desarrollo abarca el enfoque medioambiental a través de las áreas verdes y de los espacios públicos existentes en la comuna.

Áreas verdes comunales

La realidad laboral y movilidad de los actores de este rubro permite que ellos perciban este concepto desde tres subniveles; áreas verdes deficientes, áreas verdes importantes y naturaleza urbana.

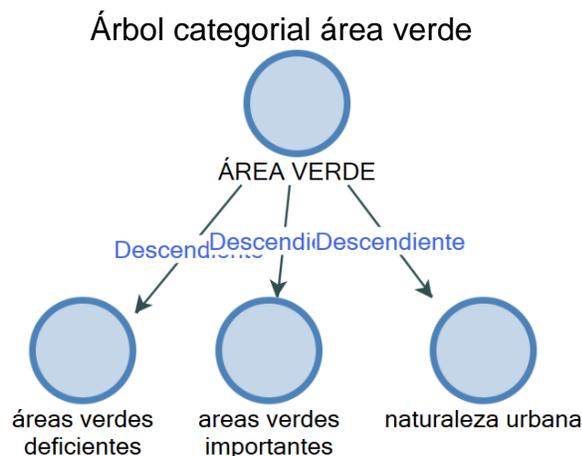


Figura N°21: Árbol categorial área verde, percepciones de actores inmobiliario.
Elaboración propia, en base a programa NVIVO.

La percepción de áreas deficientes tiene que ver con que a su parecer no existe algo distintivo, una construcción que pueda indicar en qué comuna se encuentra.

Yo no percibo una planificación del área verde de la comuna, percibo que existen áreas verdes pero que no existe un circuito [...] [...] que se pueda recorrer, o al menos yo no conozco, ahora esto en realidad en un lugar de playa no es necesario porque tu recorres la playa que en el fondo es un gran circuito [...] (inmobiliario 2).

Sin embargo, reconocen el área costera como un espacio que es de la comuna, como una **naturaleza urbana** que posee una identidad y que por eso las personas viven en la comuna o la visitan.

Esta misma naturaleza urbana la reconocen como parte de sus proyectos o tratan de integrar, y al ser consultados por como las incorporan ellos responden lo siguiente;

Nuestro primer proyecto enfocado al área verde fue Costa Algarrobo en donde tenía 2km de largo y en ese espacio se desarrolla infraestructura y senderos, lugares de circuitos, esa área es un área verde, son privadas, sin embargo, no tenemos inconvenientes que los demás lo ocupen, cuidándolas como es necesario [...] (inmobiliario 2)

Ósea tu siempre tienes que sacar un provecho a la topografía que tú tienes, y aprovecharlo para el proyecto inmobiliario, nosotros en el Yeco tenemos quebradas y nosotros generamos paseos a ese entorno, porque si no sería un terreno cercado que estaría perdido. Lo ideal es siempre integrar estos espacios a lo mejor que no sean recorridos en toda su extensión, pero generar senderos en donde la gente pueda ver eso, siendo estos privados. (inmobiliario 1).

La idea de construir un área verde inmobiliaria por lo que se puede apreciar en las citas siempre se refiere a lo que “su proyecto requiere”, sin embargo, las áreas verdes, aunque sean construidas con paisaje y diseños acordes con equipamiento, estas siguen siendo privadas.

Nueva población

Este apartado se relaciona con el de “las áreas verdes”, debido a que los actores inmobiliarios reconocen que cada mejoramiento es un plus para la venta de su producto.

Árbol categorial nueva población

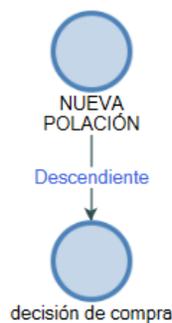


Figura N°22: Árbol categorial área verde, percepciones de actores inmobiliario.
Elaboración propia, en base a programa NVIVO.

Nuestros proyectos son vivir la naturaleza, vendemos un estilo de vida en la naturaleza, entonces reflejamos vivir en el bosque mirando el mar (Inmobiliario 2).

A mí me gustan jardines y paisajismo, entonces los proyectos que yo desarrollo me gustan que tengan harta planta, en Santo Domingo me gané dos premios por el jardín más bonito de la comuna, por ser básicamente para mí es un plus reimportante al momento de vender una propiedad, cuando una persona compra una propiedad evalúa el entorno y el departamento, y yo creo que es un 50% y 50% (Inmobiliario 1).

Esto determina la decisión de compra lo cual es parte de la evaluación que realiza el propietario como lo indican los actores inmobiliarios.

La siguiente categoría relacionada a este apartado es la “**nueva planificación**”, la cual se piensa a través de instrumentos, como se señala a continuación.

Nueva planificación

Cuando los actores fueron consultados respecto a esta nueva metodología “PIVU”, fueron precisos al decir que existen debilidades y que deberían existir estrategias y con ello fortalezas tanto para el rubro inmobiliario como para generar nuevas áreas verde, pero (según ellos) no debería generar impedimentos al desarrollo inmobiliario.

Árbol categorial nuevas planificaciones

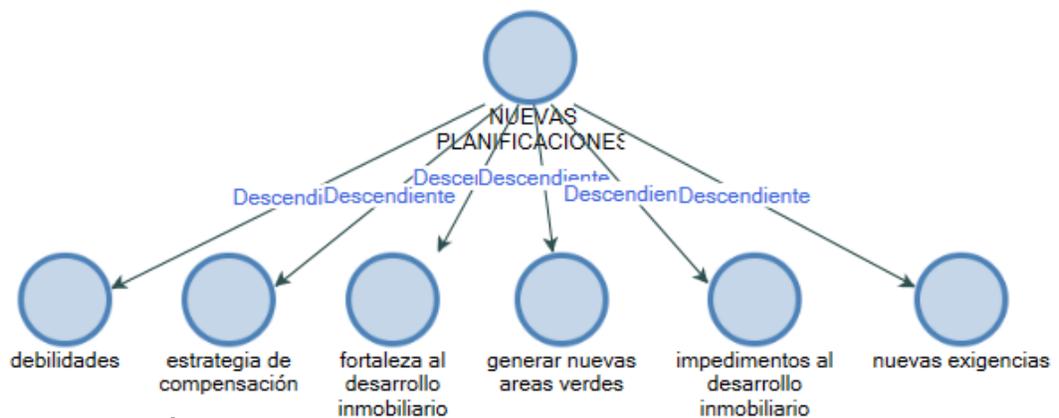


Figura N°23: Árbol categorial nuevas planificaciones, percepciones de actores inmobiliario.

Elaboración propia, en base a programa NVIVO.

Lo que se debe indicar es que a raíz de lo que existe, los actores inmobiliarios visualizan que puede **generar nuevas áreas verdes**, acompañadas de proyectos de equipamientos.

[...] yo considero que las quebradas y los humedales están súper botados, ósea a excepción de los humedales que están protegidos sino me equivoco por la fundación Kennedy, los humedales están como están, no hay un desarrollo alrededor del humedal por ejemplo, yo creo que se le podría sacar partido a esto humedales que están al lado de San Alfonso del mar, de generar toda una infraestructura alrededor de ese humedal, eso considero que falta desarrollar, falta integrar la comuna a ese tipo de espacios (inmobiliario 1).

Además, consideran que podría verse como una proyección para el cuidado del medio ambiente, pero que debe ser considerando algunas herramientas de “trueque” en que ellos no se vean perjudicados, como **herramientas de compensación**.

Todo esto lo veo como un desarrollo mayor, supongamos que las quebradas tendrían una mayor zonificación, y si tengo mi terreno en la quebrada, yo hago una agrupación de densidad en la parte alta y dejo todo lo demás libre, y a lo mejor inmobiliariamente no perjudicó ni al propietario que invierte entonces ahí sería bueno que exista un juego, de aumentar densidad o altura o más unidades (inmobiliario 1).

Además, son claros al indicar que no debe haber **impedimentos al desarrollo inmobiliario**.

Ahora si en una zona como Algarrobo donde las pendientes del suelo son muy compartidas entre lo que está inclinado y lo que está plano, tu además de lo que está inclinado empiezas a decir que las zonas planas en muchas

extensiones están zonificadas ya empiezas perjudicar el tema, porque el costo del suelo es alto acá (inmobiliario 1).

Considero que el plan, debe ser coherente, accesos peatonales a las zonas, pero no que debas cortar un terreno a la mitad para ingresar a estos sectores, no veo problemas con respecto a esto y veo una manera positiva (inmobiliario 1).

Otra idea generada a partir de la consulta de la factibilidad de desarrollar un PIVU, es que se pueda generar una gestión público-privada.

Yo creo que esto debe ser compartido, como lo hicimos nosotros con la quebrada de Mirasol, donde colaboramos con proyectos para equipar un área verde (aludiendo a quebrada San Patricio). un aporte desde lo que nosotros hacemos, como entregar insumos “proyectos”, para que sean evaluados y ejecutados (inmobiliario 2).

La gestión desarrollada es que los inmobiliarios puedan participar en otros proyectos entregando sus productos, y que además esto genere fortalezas.

7.1.3 Descripción de la Cartografía social y principales hallazgos.

Los principales hallazgos del análisis se presentan desde tres aristas, la primera hace referencia a la caracterización de los lugares importantes. Los actores locales reconocieron mayormente lugares naturales, sin embargo, 4 de ellos fueron edificios históricos del desarrollo de la comuna (Méndez, 2018). Por otro lado, los actores municipales tienen una visión parecida a la de la comunidad.

Ellos reconocen lugares naturales, pero destaca el hecho que uno de ellos describiera un sistema como la red de humedales, unida a las zonas de playa y zonas dunarias las cuales se insertan en un “ecotono costero” (Hombre, Directivo área medioambiente).

Los actores inmobiliarios reconocieron solo un sector del área urbana, lo cual es preciso aclarar, debido a que en la entrevista ellos indicaron no conocer “muy bien” la comuna, por lo cual se puede atribuir a que por intereses laborales y de negocios solo reconocen los lugares donde se han ubicado los proyectos inmobiliarios.

Del análisis de la segunda arista se revisan los arboles categoriales orientados al “desarrollo urbano y sobre áreas verdes”, en estos es posible indicar que la comunidad reconoce que existen cambios a través de la planificación, normativas y el PRC. Además, poseen una visión histórica y crítica a lo que la comuna se ha convertido llamándola “ciudad dormitorio”, debido a esto es que llegan más personas, por la cercanía a la Región Metropolitana y grandes ciudades de la Región de Valparaíso.

Sin embargo, los actores municipales en contraste con los actores inmobiliarios desarrollan un árbol categorial complejo de conceptos (ver figura n°15). El cual difiere a los inmobiliarios, debido a que no conocen la comuna.

Finalmente, la arista medioambiental se vincula al concepto de “la nueva planificación o plan infraestructura verde urbana”, debido a que tanto los actores de la comunidad como municipales, reconocen la cantidad de lugares similares y ambos grupos indican que son importantes debido a la biodiversidad que ellos aprecian o a la no protección a través de los instrumentos vigentes de planificación. En cambio, los inmobiliarios indican que no existe este cuidado a través de los IPT, pero que, si se lograra realizar algún cambio, sería beneficioso para los nuevos proyectos y la comuna.

La percepción de los actores municipales e inmobiliarios respecto a la ejecución de un plan de infraestructura verde es similar, pero con intereses diferentes; los actores municipales piensan en la ejecución para preservar y resguardar los lugares naturales, y los inmobiliarios si bien consideran lo mismo, indican que de realizarse esto debe ser consciente con los intereses privados, ya sea de no ser tan restrictivo o implementar el “trueque”.

Finalmente, al graficar la **caracterización** de las prioridades de los 3 grupos de actores, se resuelve sumar puntaje para cada vez que se nombraba un lugar. De esta manera los que obtuvieron mayor puntaje fueron los enmarcados por los inmobiliarios con 3 puntos, esto se puede visualizar en la cartografía final, donde se puede ver de color azul, los lugares importantes con 3 puntos, los segundos con 2 puntos y con menor puntaje 1 punto.

Se debe aclarar que esto corresponde a la caracterización de prioridades, no posee un estudio acabado por lo tanto solo visualiza la percepción espacial que tienen los diferentes grupos.

Cartografía social, identificada a partir de las caracterizaciones del total de los actores.



Figura N°24: Cartografía social.
Fuente: Elaboración propia.¹⁵

¹⁵ 1) Peñablanca, 2) Canelo- Canelillo, 3) Isla Pájaro Niño, 4) Playa los Tubos) 5) Playa las Cadenas 6) Humedal Los Patitos 7) Playa Internacional, 8) Cueva del Pirata, 9) Acantilados el Yeco, a)Qbda. Las Petras, b) Av. Ignacio Carrera Pinto c) Qbda. Las Tinajas d)Qbda. Pescadores e)Qbda. Las Casas f)Qbda. Los Claveles g) Qbda. Lance

7.1 Estudio ecosistémico urbano.

7.1.1 Análisis de estudios ecosistémicos realizados en Algarrobo.

El segundo objetivo específico de esta investigación/AFE, analiza los diferentes estudios ecosistémicos presentes en la comuna. Por tanto este apartado se elabora a partir de dos investigaciones¹⁶; la primera denominada “Evaluación del estado ecológico de las quebradas y sus zonas ribereñas en la ciudad de Algarrobo, región de Valparaíso” (Vásquez, 2018) y la segunda denominada “Evaluación de la biodiversidad en los componentes de infraestructura verde de la ciudad de Algarrobo” (Novoa, 2017). Ambos estudios elaborados en la zona urbana.

La primera investigación “Evaluación del estado ecológico de las quebradas y sus zonas ribereñas en la ciudad de Algarrobo, región de Valparaíso”, tuvo como proceso la elección de tres quebradas, en las cuales se establecieron puntos de muestreo (ver figura n°25).

La caracterización de cada quebrada fue en base a índices como; avifauna, vegetación, suelo y estructura morfológica del canal fluvial. La metodología permitió la estimación y análisis del estado ecológico de las quebradas respecto

Bravo h) Estero San Gerónimo i) Estero el Membrillo j) Humedal el Membrillo k) Estero el Yugo, l) Plaza Algarrobo Norte, m) Plaza Mirasol, n) Qbda. El Yeco, o) Qbda. Sin nombre.
¹⁶ Proyectos de investigación elaborados al alero del proyecto “Sistema de infraestructura verde y planificación de ciudades sustentables” de la FAU.

a los índices propuestos, entregando como primer resultado que la quebrada las Petras y las Tinajas poseen bajo Índice de calidad de bosque de ribera (QBR), además fuerte alteración de la cabecera y zona media (Vásquez, 2018).

Imagen de muestreo para caracterización de investigación

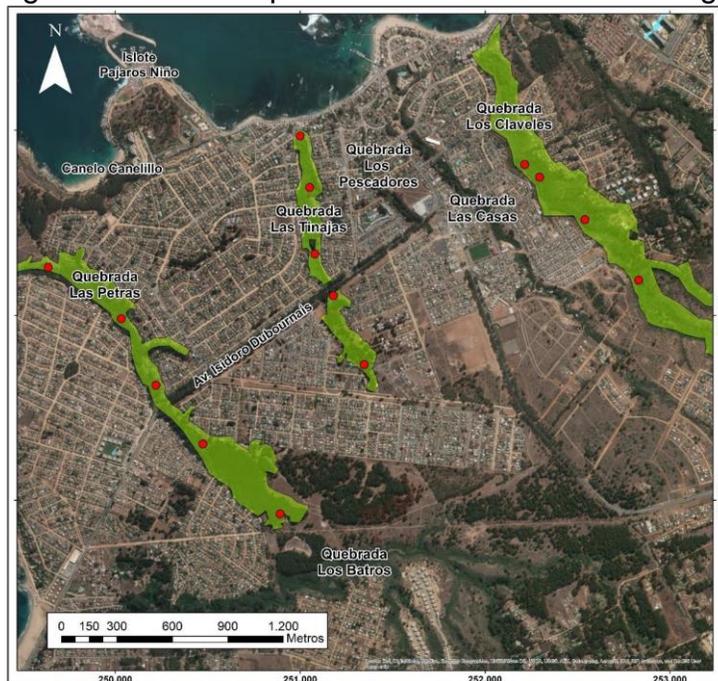


Figura N°25: imagen de puntos de muestreo de las quebradas seleccionadas.
Fuente: imagen extraída (Vásquez, 2018).

La quebrada las Petras y las Tinajas, al tener estructuras solidas al interior como la presencia de microbasurales y estructuras asociadas al alcantarillado restan grados de puntaje (Vásquez, 2018).

En cambio, la quebrada Los Claveles, presenta un estado ecológico aceptable, perturbado ligeramente y sin alteraciones ecológicas en ciertos tramos. La investigadora señala que esto se debe a que la quebrada posee gran tamaño, además de su difícil acceso y nula modificación del cauce (Vásquez, 2018).

Es posible concluir según este estudio, que la quebrada los claveles posee una mejor caracterización según los datos obtenidos. Sin embargo, como en la actual investigación se aborda un territorio más extenso, fue necesario buscar otras investigaciones que pudieran abordar la comprensión total del territorio.

El segundo estudio *“Evaluación de la biodiversidad de los componentes de la infraestructura verde de la ciudad de algarrobo”*, analiza la evaluación de flora y fauna de los componentes de las infraestructuras verdes presentes en la comuna. Como primer paso la investigadora identifica los componentes de la infraestructura verde (ver tabla n°26). Este reconocimiento lo realiza a partir de una imagen satelital apoyada con salidas a terreno.

Tabla componentes infraestructura verde reconocidos en la comuna de Algarrobo.

Tipos de infraestructura verde	Componentes de infraestructura verde
Áreas verdes urbanas	Calle arbolada
	Cementerio
	Parque
	Plaza
Bosques	Bosque urbano
	Bosque nativo
Humedales y cuerpos de agua	Humedal costero
	Humedal interior
Instalaciones deportivas y de ocio	Pista deportiva
Jardines privados	Jardín privado
Matorrales	Matorral
	Matorral arborescente
Playas, dunas, arenales y roca desnuda	Playas, dunas y arenales
	Roca desnuda
Quebradas y cursos de agua	Quebrada
	Estero

Figura N°26: Tabla de componentes de infraestructura verde incluidos en los tipos de componentes de IV de la comuna de algarrobo.

Fuente: Extraído de tesis (Novoa, 2017).

La metodología que realizó la investigadora se basa en un registro de aves y flora presentes en los componentes de la infraestructura verde. Este registro se elaboró a través de un conteo del cual se pudo obtener la evaluación de la IV. Con esto se logró estimar la biodiversidad presente en los componentes de IV y así lograr el cálculo de la riqueza de especies. Esto otorgó atributos a cada componente generándose una caracterización.

La última etapa de esta metodología corresponde a la agrupación de los componentes por diversidad. Esto permitió agrupar a través de clúster, una categorización de importancia, la cual se representa a través de los atributos de su biodiversidad de aves y vegetación.

Como se observa en el anexo VII, la investigadora identificó 7 clúster y 2 singularidades. Estos grupos presentan características únicas, que se distinguen de los otros conglomerados. Estos clústeres, al revisar las características, permitió a la investigadora elaborar una evaluación de ellos (ver tabla N°28) y la posición que tenían en una escala de 1-8, donde 1 es el valor mejor evaluado y 8 es el peor evaluado. A partir de esta indicación es posible revisar la cartografía propuesta en donde se identifican espacialmente los componentes de IV y la evaluación de ellos.

Cartografía de distribución espacial de los conglomerados y singularidades

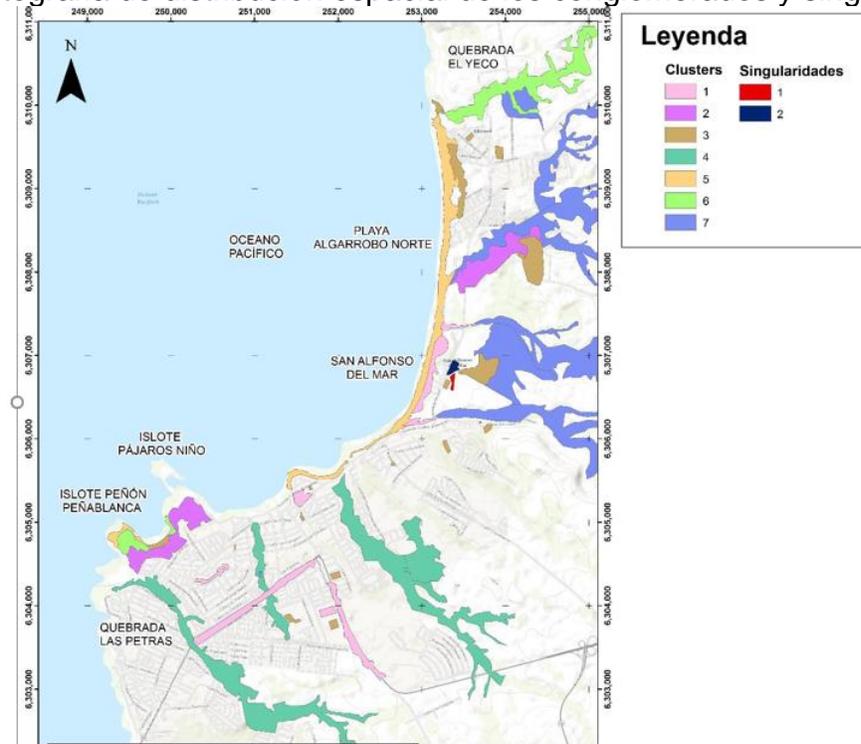


Figura N°27: Cartografía de distribución espacial de los conglomerados y singularidades del análisis de los componentes de IV..

Fuente: Extraído de tesis (Novoa, 2017).

Tabla de posición según evaluación de (Novoa, 2017).

Cluster o Singularidad	Evaluación (Posición)
Cluster 4	1 (Mejor evaluado)
Singularidad 1	2
Cluster 6	3
Cluster 7	4
Cluster 5	5
Singularidad 2	5
Cluster 2	6
Cluster 3	7
Cluster 1	8 (Peor evaluado)

Figura N°28: Tabla de evaluación según posición

Fuente: extraído de (Novoa, 2017)

A modo de resumen se presentan los hallazgos realizados en el análisis de la investigación¹⁷.

Clúster	Lugares que conforman clúster	Descripción
1	AV. Ignacio carrera Pinto, Avda. el Totoral, Humedal El Membrillo y Humedal San Jerónimo, área deportiva.	Resultó ser el que integró componentes con menor capacidad de albergar biodiversidad de avifauna y vegetación, pues se posicionó como el conglomerado peor evaluado.
2	Parque Canelo-canelillo.	Resultó con baja diversidad de avifauna, una muy alta diversidad de especies, un índice de Simpson para aves muy elevado y un porcentaje muy alto de especies de avifauna nativa. Por otra parte, estos espacios también exhibieron una diversidad media de vegetación, un valor medio en el índice de Simpson para vegetación, un porcentaje medio de vegetación nativa y un porcentaje muy bajo de vegetación endémica.
3	Cementerio y la plaza del sector Mirasol, humedal Santa Teresita y Humedal de la Quebrada El Yeco, el Estadio Municipal, cancha de fútbol 1 y 3, Playa Mirasol y Playa El	Este clúster se distinguió por tener una muy baja abundancia de aves, una alta diversidad de especies de aves, un muy alto índice de Simpson para aves y un muy alto porcentaje de aves nativas. En cuanto a su biodiversidad de vegetación, se constató una baja diversidad de especies vegetales, además de un alto índice de Simpson y un muy bajo

¹⁷ De la investigación original se han eliminado los jardines privados y matorrales debido a que para esta investigación hace referencia solo a áreas públicas, ya que corresponde a un primer acercamiento y para simplificar la cartografía a ser consultada.

	Canelo.	<p>porcentaje de especies nativas y endémicas. En términos generales fue posible detectar que este grupo presentó cifras un tanto superiores al primero en términos de su biodiversidad, motivo por el cual este conglomerado figuró como el segundo clúster peor evaluado (7mo lugar).</p>
4	Quebrada Las Petras, quebrada Los Claveles y quebrada Las Tinajas.	<p>Se caracterizó por ser el grupo mejor evaluado. Estos componentes presentaron una baja abundancia de aves, una muy alta diversidad de avifauna, un valor muy alto en el índice de Simpson para aves, un muy alto porcentaje de aves nativas, una diversidad muy alta de especies vegetales, un valor muy alto en el índice de Simpson para vegetación, un alto porcentaje de especies de vegetación nativa y un porcentaje medio de especies de vegetación endémica.</p>
5	Playa Las Cadenas, la playa Algarrobo Norte e Internacional, Islote Peñón Peñablanca	<p>Fue el 5to mejor evaluado, y se distinguió por presentar una muy alta abundancia de aves, un valor medio en su diversidad de aves, un alto índice de Simpson para aves, un muy alto porcentaje de especies de aves nativas, un muy alto índice de Simpson para vegetación, y niveles muy bajos tanto en su diversidad de especies vegetales como en los porcentajes de especies de vegetación nativa y endémica. Esto se debe a que estos componentes de playa y roca desnuda presentaron una mínima cantidad de vegetación y a su vez una gran cantidad de aves marinas.</p>

6	la quebrada El Yeco, la playa El Canelillo.	Este clúster resultó ser el tercer mejor evaluado y exhibió una muy baja abundancia de especies de aves, un valor alto de diversidad de avifauna, un valor muy alto en el índice de Simpson para aves, un muy alto porcentaje de especies de aves nativas, una baja diversidad de vegetación, un valor medio en índice de Simpson para vegetación, además de un porcentaje muy alto de vegetación nativa y endémica.
7	Humedal Tranque Roto, Estero El Membrillo, Estero San Jerónimo, Quebrada El Yugo, Quebrada Sin nombre.	Se caracterizó por poseer una muy baja abundancia de avifauna, una muy alta diversidad de aves, un valor muy alto en índice de Simpson para aves, un muy alto porcentaje de especies nativas de aves, un valor medio en su diversidad de vegetación, un valor medio en el índice de Simpson para vegetación, un muy alto porcentaje de vegetación nativa y un porcentaje medio de vegetación endémica. Estos componentes mostraron cifras elevadas en cuanto a su biodiversidad de avifauna, y en comparación al clúster 4 obtuvieron valores más bajos en lo que refiere a su biodiversidad de vegetación.

Tabla N°15: Tabla resumen evaluación clúster.
Fuente: extraído de (Novoa, 2017)

La estrategia de este análisis abordó estos estudios para crear una cartografía de los componentes de IVU. Pero como se pudo apreciar, la primera investigación reconoce 3 de las quebradas descritas en la segunda investigación, es por estas

diferencias que se procedió a realizar una consulta a expertos en base a la cartografía antes señalada (ver figura n°27).

La consulta a expertos se realiza a profesionales que conocen el territorio y que no trabajan en la Municipalidad, es debido a estas características se seleccionó a 2 expertos (ver anexo IV). La consulta además se realizó para que los expertos entregaran información clave respecto a la factibilidad de utilizar este tipo de instrumentos (cartografías) para evaluar futuros insumos para la elaboración de un instrumento de planificación, el insumo de consulta a experto se puede revisar en el anexo VIII.

La cartografía mostrada a los expertos se realiza en base a estudios y selecciones del espacio (eliminando matorrales, jardines privados y algunos bosques). Esto debido a que en un primer acercamiento nos interesa reconocer los lugares que puedan ser protegidos y los que han sido eliminados corresponden a sitios privados. Esta cartografía, se define bajo los nombres de los lugares indicados en la tabla n°15 y anexados “otros” sin información¹⁸.

La consulta a expertos buscó conocer el grado de importancia que le atribuyen a los sectores señalados en la cartografía y en particular recolectar información, recomendaciones e indicaciones para mejorar el diseño del futuro instrumento. A continuación, se mencionan algunas de ellas:

¹⁸ Se grafican en la cartografía, a partir de la opinión de los expertos, otros ecosistemas que no habían sido estudiados en las investigaciones antes mencionada.

Experto 1 recomienda: Considerar en una primera instancia que los ecosistemas protegidos por normativas como el islote Pájaro Niño y Peñablanca estén categorizados de otra manera, debido a que ya poseen protección.

Además, recomienda considerar otro tipo de valoraciones y estudios como valor de la *unicidad de la unidad de paisaje*, o *valor del paisaje*. Además de la *valoración socioambiental* y si es posible, integrar el *valor histórico cultural*, relacionado a los registros arqueológicos de cada área.

Los lugares que señala deberían estar referidos a sistemas como *“la playa internacional [que] corresponde a la interacción entre los sistemas de humedales estero El Yugo-El Membrillo, es el último fragmento de playa que tiene la rada en el área urbana” (experta 1)*.

Recomienda además agregar el estero Casablanca, donde se encuentra el estuario de Tunquén (humedal), señalando que dicho lugar se encuentra dentro de las mejores condiciones ecológicas en flora y fauna de la comuna¹⁹.

El experto 2, recomienda considerar una priorización por tipo de ecosistema, debido a que cumplen diferentes funciones, un islote no es comparable con una quebrada. Además, recomienda poder revisar la funcionalidad de los ecosistemas, al considerar que algunas quebradas a pesar de no poseer importancia desde el punto de vista de la flora, estas aún mantienen la función

¹⁹ Este comentario no se considera debido a que esta investigación plantea lineamientos para el sector urbano de la comuna.

de proveer agua, como también los humedales como barreras de inundación o depuradores de agua.

Este tipo de consulta resulta beneficiosa, debido a que permite entender que los ecosistemas o lugares importantes pueden generar redes, mientras si se genera una aislación, se tenderá a la desaparición de dicho espacio.

Se debe considerar el grado de amenaza que poseen estos espacios, como una herramienta para resguardar ecosistemas, pensando en nuevas estrategias de gestión.

No se pudo obtener información relacionada con el nivel de importancia de estos espacios, pero sí nuevos insumos para una construcción de nuevas categorizaciones para un futuro instrumento cartográfico de medición.

Las recomendaciones generadas por los expertos dan pie para el desarrollo de los estudios necesarios para la creación de un futuro PIVU. Esta situación refleja la necesidad de elaborar un marco de valoración, lo cual es preciso construir lineamientos que puedan generar mayores estudios que den información diversa para decidir priorizar o rechazar.

Por lo tanto, se crea una cartografía en base a los estudios analizados revisando las recomendaciones de los expertos para lograr conformar una cartografía ambiental. La cual genera una visión amplia de la zona urbana de la comuna.

7.1.2 Cartografía medioambiental: ecosistemas reconocidos en estudios y consultas a expertos.

La cartografía final ambiental, corresponde a la visión de los expertos y a los estudios investigados.

Las recomendaciones otorgadas por las expertas permitieron entender que “la red de quebradas” tiene una mayor importancia, sin embargo, no es por la biodiversidad solamente, ya que no es comparable con una roca desnuda (isla pájaro niño), es por esto que la cartografía graficada ha sido modificada incorporando estas observaciones.

Otro de los cambios significativos fue a los humedales, ya que estaban categorizados en el clúster con menor posición, pero las investigadoras indican que existe un sistema a partir de ellos y que poseen características para inundaciones, defensa fluvial, etc.

Los componentes de los grupos con menor prioridad (1, 2 y 3) según la tabla n°15, mantienen las últimas posiciones luego de la consulta, debido a que consideran que con respecto a los otros grupos efectivamente su priorización es menor, pero no menos importante.

Además, se indica que estos deben generar ámbitos espaciales tanto de accesibilidad como del cuidado a ellos.

Cartografía Análisis medioambiental: ecosistemas reconocidos en estudios y consultas a expertos



Figura N°29: Cartografía medioambiental con recomendaciones a expertos.
 Fuente: elaboración propia en base a estudios y comentarios de expertos.²⁰

²⁰ ²⁰a) Qbda. Las Petras, b) Av Ig. Carrera Pinto, c) Plaza Canelo, d) Qbda. Las Tinajas, e) plaza Hijuela, f) Qbda. Pescadores g) canchas , h) Qbda. Pescadores, i) Estadio, J) Qbda. Las Casas, K) Qbda. Los Claveles, l) Qbda. Lance Bravo, m) Qbda. La Finca, n) Cementerio o) Estero San Gerónimo, p) Estero el Membrillo, q) Estero el Yugo, r) Plaza

En base a lo anteriormente descrito es posible elaborar lineamientos clave para para un futuro instrumento de evaluación, que se transforme en un insumo para el ámbito normativo que pueda ser considerado en instrumentos de planificación que resguarden estas áreas.

Algarrobo Norte, s) Plaza Mirasol, t) Qbda. El Yeco, 1) Peñablanca, 2) playa el canelo, 3)Bosque Canelo- Canelillo, 4) Isla Pájaro Niño, , 5) Playa las Cadenas, 6) Humedal Los Patitos, 7) humedal membrillo , 8) Playa Internacional, 9) Cueva del Pirata, Acantilados el Yeco.

7.2 Estudio urbano normativo.

El análisis urbano comunal propone un acercamiento a la evolución de las zonas reconocibles de las áreas urbanas, como también de la infraestructura vial y planificaciones normadas a través de los Instrumentos de Planificación Territorial. El Plan Regulador Comunal (PRC) es a nivel urbano y el Plan Intercomunal de Valparaíso Satélite Borde Costero Sur (PIV-SBCS) a nivel provincial-regional. El PIV trabaja en las zonas que no están zonificadas en el PRC, pero mayormente en zonas de extensión urbana y áreas rurales, presentes fuera del área urbana.

7.2.1 Análisis de instrumentos de planificación y normativo presentes en Algarrobo.

a. Desarrollo urbano y vialidad estructurante a nivel comunal

La conformación urbana de la comuna está marcada por la geografía, cuencas y esteros, creando un carácter segregador. El desarrollo urbano se caracteriza por tener 7 sectores de ocupación distintos (Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017b). Los sectores corresponden (ver figura n°30):

- 1) Zona centro fundacional: sector más antiguo de la comuna, las edificaciones tienen límites de baja altura. Existe una zona típica, la cual tiene restricciones a través del PRC.

- 2) Zona El Canelo: compuesta mayormente por segundas viviendas, cercanas al parque canelo-canelillo.
- 3) Zona El Litre, Hijuela el Tranque: predominan las cooperativas y comunidades de segundas viviendas.
- 4) Zona Bosques de Algarrobo: Se ubica en las mesetas entre las quebradas urbanas al norte del área fundacional. Se consolidan loteos de mayor tamaño de terrenos en los que priman las segundas viviendas.
- 5) Zona sector El Membrillo: El sector denominado San Gerónimo, se encuentra uno de los territorios más fuertemente impactados con operaciones inmobiliarias de Algarrobo.
- 6) Zona Algarrobo Norte / Mirasol y sector El Yeco: sectores en los que inicialmente se desarrolló un proceso de crecimiento por extensión para ser demandado últimamente por operaciones de mayor envergadura; esto ha implicado que espacial y funcionalmente se haya pasado de barrios de baja altura a edificaciones de mayor densidad y envergadura.

Cartografía desarrollo urbano y vialidad estructurante.



Figura N°30: Cartografía Desarrollo Urbano y vialidad.

Fuente: Elaboración propia, en base a PLADECO.

El proceso vial tuvo y tiene un papel preponderante al momento del desarrollo urbano. Como se mencionó en el apartado de “conformación de la accesibilidad comunal”, las vías fueron parte importante de la expansión de la comuna (Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017b).

La infraestructura vial se conforma a partir de vías estructurantes y secundarias, estas se representan en la imagen anterior. Se puede apreciar que las vías más antiguas corresponden a la que se encuentra paralela al borde costero (Av. Carlos Alessandri), esta une el sector norte (Algarrobo Norte y Mirasol). A su vez existen vías perpendiculares las que conectan hacia el camino a Casablanca (Ruta F-90). Hacia el sector sur de la comuna se encuentra la Avda. Ignacio Carrera Pinto, uniendo Algarrobo y el Quisco, transformándose en el camino costero que llega hasta San Antonio denominado “Ruta de los poetas”. Si bien la vialidad logra unir y llegar a los lugares necesarios, esta ha tenido un desarrollo paulatino debido a la geografía de la comuna caracterizada por una falta de accesibilidad (Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017b).

b. Plan Regulador Comunal, Normativas Ambientales y Línea de Inundación.

En la comuna existen dos planes normativos vigentes, uno corresponde al Plan Regulador actual desde 1998²¹ y al seccional Costa Dorada. Ambos planes cubren toda el área urbana de la comuna.

Complementando el apartado anterior (desarrollo urbano), el PRC DE 1982 de la comuna, tenía dos sectores; Algarrobo norte y sur, quedando en la mitad terrenos

²¹ El plan regulador comunal de algarrobo fue reformulado y aprobado por la resolución n°31/04/122 el 05-08-1998, publicado en el diario oficial del 20-10-1998. enmienda: 1). enmienda n°001. extracto, aprobado por decreto alcaldicio n°360 el 13-02-2009, publicado en el diario oficial del 23-03-2009.

con zonificación de ruralidad (entre Estero San Gerónimo y comienzo Algarrobo norte). Como se puede visualizar a continuación.

Imagen plano PRC de 1982



Figura N°31: imagen PRC 1982.

Fuente: Elaboración propia en base a información secundaria instrumento plan regulador 1982.

Antes de la modificación del PRC de 1998, hubo un cambio de zona “seccional costa dorada” (ver figura n°31, sector encerrado circulo amarillo) el cual se desarrolló en 1994 y fue el que permitió el cambio de uso de suelo de ese sector.

Con esta modificación de uso de suelo se permitió construir edificios como San Alfonso del Mar. Los cuales poseen características de balneario, y en sus inmediaciones una piscina que simula ser una laguna (Ilustre Municipalidad de

Algarrobo, 2017b). Se puede afirmar que Algarrobo y comunas vecinas no reconocen lo valioso de los bienes naturales que posee, permitiendo construcciones en playas y dunas sobre la primera línea de mar (Andrade, 1995; Arriagada et al., 2013; Pino, 2018).

El desarrollo inmobiliario y la posibilidad del crecimiento urbano consideraron las modificaciones al PRC de 1998. Esta modificación posee tres grupos de zonas; zona centro, zona habitacional, zonas especiales.

Tabla de zonas según PRC

ZONA	DESCRIPCIÓN
zona centro	Centro Urbano ZCUC, Centro Urbano Comercial ZSUC, Sub Centro Urbano, ZED Educacional
Zonas habitacionales	ZH, ZH1, ZH2, ZH3, ZH3A, ZHS3, ZHS3A, ZH4., Seccional Costa Dorada, ZH5, ZH5A Con restricción, ZH5A, ZH5B, ZH6, ZH7 ZEL
Zonas especiales	ZBM Borde Mar. ZRC Restricción Costera, ZET Equipamiento Turístico, ZT Típica, ZPI Parque Industrial, ZER Equipamiento Rodoviario, ZE Estacionamientos, ZAV Área Verde, ZAV-1 Área Verde, Seccional Costa Dorada, ZAVP Área Verde Parque, ZHT Hotelería Turística, ZHTA Zona turística, sin hotel ZTDS Turismo, Deportes y Servicios

Tabla N°16: Tabla descripción zonas del PRC.

Fuente: Elaboración propia en base a Ordenanza Local Comuna de Algarrobo

Estas zonas pretendían que la comuna siga con un desarrollo armónico. En la siguiente figura se puede ver el PRC comunal y algunos aspectos importantes que preponderan a primera vista como el “área verde”.

Cartografía del PRC Algarrobo.



Figura N°32: Plan Regulador Comunal de Algarrobo.

Fuente: Elaboración propia en base al Plan regulador comunal de la municipalidad de Algarrobo.

Las áreas verdes comunales están insertas en el PRC en el grupo de zonas “especiales” (ZBM, ZRC, ZTDS, ZAV y ZAVP²²), si bien el PRC zonifica las áreas

²² ZBM: Zona Borde Marino, ZRC: Zona Restricción Costera, ZAV: Zona Área Verde, ZTDS: zona turismo, deportivo y servicios y ZAVP: Zona Área Verde Parque.

naturales, no existe una categoría para indicar “quebradas” y “humedales”, pero si se reconoce en la memoria explicativa la existencia de “quebradas” las cuales condicionan el desarrollo urbano y genera limitaciones (Andrade, 1995).

Cartografía de las áreas verdes comunales según PRC.



Figura N°33: Cartografía áreas verdes según PRC.

Fuente: Elaboración propia en base al Plan regulador comunal de la municipalidad de Algarrobo.

Las zonas especiales insertas en la gráfica anterior, permite ver cuáles son las que en una primera instancia podrían estar involucradas en la protección de los

bienes naturales descubiertos a través de la cartografía social y cartografía medioambiental (objetivo 1 y 2 de esta investigación).

En la figura n°33, de manera general se puede observar que el área verde crea un cinturón en el límite urbano además de áreas lineales que acompañan la circulación vial, reconociendo los arbolados dispuestos a orillas de Av. Ignacio Carrera Pinto, la cual une las comunas de Algarrobo y el Quisco. Esta zonificación además establece como áreas verdes los esteros y quebradas, algunas plazas y bosques, sin darle condición o clasificarlos.

La zona ZAV, tiene usos permitidos como Plazas, juegos infantiles jardines vialidad peatonal y en general cualquier uso urbano-rural que no contradiga la impronta de “parque”, debiendo incorporarse proyectos de especies arbóreas y diseño de paisaje junto al proyecto edificado, sugiriendo además agregar especies autóctonas de flora. Ante esta información, es posible indicar que el PRC, solo indica que esto se ejecutará para nuevos proyectos de los cuales, no existe un plan de manejo de árboles urbanos.

La zona AVP (Zona de Áreas Verdes Sec. Costa Dorada) adquiere las mismas condiciones a ZAV, y las que rigen para el seccional Costa Dorada. Sin embargo, esta se define de manera puntual ya que condiciona su uso a equipamientos de plazas, vialidad patronal juegos infantiles. En esta zona es posible construir vivienda, equipamiento turístico y deportivo entre otros.

Como el tema de investigación aborda el concepto de infraestructura verde, el cual reconoce áreas verdes y azules (Benedict & McMahon, 2006), se hace la revisión de las zonas del borde costero. Estas zonas si bien están descritas en el PRC, solo grafican el borde entre alta y baja marea, por lo cual no zonifican humedales costeros.

La zona ZTDS si bien es una zona especial, esta contradice al cuidado debido a que permite “equipamiento de esparcimiento y turismo, deportivo y servicios portuarios de escala Regional, Intercomunal y Comunal. En especial se permiten los usos actuales de puerto y servicios portuarios para embarcaciones deportivas de pesca y de la Armada de Chile” (Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 1998).

La zona Borde Mar y Zona Restricción costera, indican que son áreas inminentemente peatonales, siendo sus usos Playas, miradores, santuario natural, servicios artesanales, pesqueros, vialidad peatonal (paseo), áreas verdes, marinas, deportes, esparcimiento y paseo peatonal. Esto tampoco esclarece si los humedales costeros están zonificados.

c. Plan Intercomunal de Valparaíso - Satélite Borde Costero Sur.

A nivel escalar, el Plan intercomunal de Valparaíso, ejerce una función sobre todas las comunas en áreas de extensión urbana y áreas rurales, además actúa sobre áreas urbanas que no estén zonificadas en el PRC y como es en el caso de Algarrobo, protegiendo ciertos causes (Ministerio de Vivienda y Urbanismo,

2008). Este instrumento de planificación corresponde al Plan Intercomunal de Valparaíso, Satélite Borde costero Sur (PIV-SBCS).

Al analizar el instrumento se puede verificar zonas de protección como; Zona de Protección por Cauces Naturales y Valor Paisajístico (ZPCP), Zona de protección ecológica (ZPE) y la existencia de otra Zona de Interés Silvoagropecuario (ZIS). Esta última no protege los bienes naturales, pero sí corresponde a territorios de características silvoagropecuarias con capacidad agrícola, la cual tiene una categoría según su suelo y posee restricciones en donde todo proyecto a realizar debe tener visación por La Secretaría Regional Ministerial de Agricultura (SAG) de la región.

En estas zonas se permite la subdivisión y además, tiene un uso agrícola, forestal ganadero y habitacional. Por tanto, si bien esta zona se diferencia en el PIV-SBCS como una zona de protección, no actúa como tal.

Debido a lo anterior, y revisando la cartografía (figura n°34) solo presenta áreas de bienes naturales zonificadas en el PIV-SBCS incorporando en ella zonas del borde costero.

La zona ZPCP, es conformada por cauces de esteros, quebradas, cuencas, hoyas hidrográficas, que requieren de la conservación de la flora y fauna silvestre propias del lugar, convenientes de mantener en su estado natural, así como áreas con pendientes sobre 80%, y áreas naturales de valor paisajístico.

El uso de suelo permite la forestación, lo cual eventualmente no protege la vegetación nativa (Pino, 2018), permite además paseos públicos y áreas verdes, limitando toda construcción.

Las zonas del borde costero que se reconocen son ZBC1, ZBC2, ZBC3 y ZPE, de las cuales se puede verificar en la cartografía (ver figura n°34) que no condicionan ni protegen ningún humedal presente en la costa.

Otra zonificación presente en el borde costero es la zona (ZPE), son 2 áreas protegidas, islote Pájaro Niño²³ y Peña Blanca²⁴, las cuales están declaradas Santuario de la Naturaleza, al revisar el instrumento en general se puede decir que Algarrobo posee 2/5 zonas del PIV-SBCS, sin embargo, el uso los define el PRC comunal.

²³ ZPE 1: Islote de los Pájaros Niños; declarado Santuario de la Naturaleza por D.S. N° 622 (MINEDUC) de 29/06/78.

²⁴ ZPE 2: Peñón – Islote de Peñablanca; declarado Santuario de la Naturaleza por D.S. N° 772 (MINEDUC) de 18/03/82

Cartografía de áreas naturales zonificadas en el PIV- SBCS,



Figura N°34: Cartografía de PIV-SBCS

Fuente: Elaboración propia en base al Plan regulador comunal de la municipalidad de Algarrobo

Al revisar en profundidad el PIV se puede indicar que sus límites traspasan y zonifican algunas de las quebradas insertas en el área urbana, sin embargo,

algunas las deja fuera, como quebrada las Petras (1) y el bosque del parque Canelo Canelillo (2), ver figura n°35.



Figura N°35: Imagen no zonificación PIV

Fuente: elaboración propia

Según la imagen anterior los lugares indicados como 3 y 4 son humedales reconocidos por la fundación Kennedy (Fundación Kennedy, 2018b; Ilustre Municipalidad de Algarrobo, 2017b) y solo poseen la zonificación de ZPCP y/o reconoce como causes.

7.2.2 Cartografía de zonificaciones

Como parte de este objetivo se propuso construir una cartografía de zonificaciones.

Cartografía de zonificaciones



Figura N°36: Cartografía de zonificaciones y protecciones
 Fuente: Elaboración propia en base a información secundaria.

Para comprender en totalidad las zonas, se presentan las áreas verdes del PRC, zonas protegidas del PIV-SBCS, áreas de borde costero, área de inundación y zonas protegidas ecológicas (ZPE).

Esta cartografía resume todas las normativas vigentes, sin embargo, a continuación, se presentan las áreas importantes indicadas en la cartografía medioambiental (ver figura n°29), para así saber cuáles son los lugares importantes que no están protegidos y/o poco resguardados.

De esta manera el resultado final del objetivo buscó identificar cuáles son las protecciones o zonificaciones que se involucran en los lugares con mayor importancia identificados anteriormente.

7.2.3 Cartografía normativa: cartografía zonificaciones e identificación de lugares importantes.

Para esta última cartografía “cartografía normativa” se ha utilizado los insumos anteriores descritos en el objetivo 2, (cartografía medioambiental con recomendaciones de expertos) y se sobrepone con la cartografía normativa antes descrita, obteniendo una cartografía de zonas no protegidas o con zonificaciones ambiguas.

Cartografía Análisis Urbano

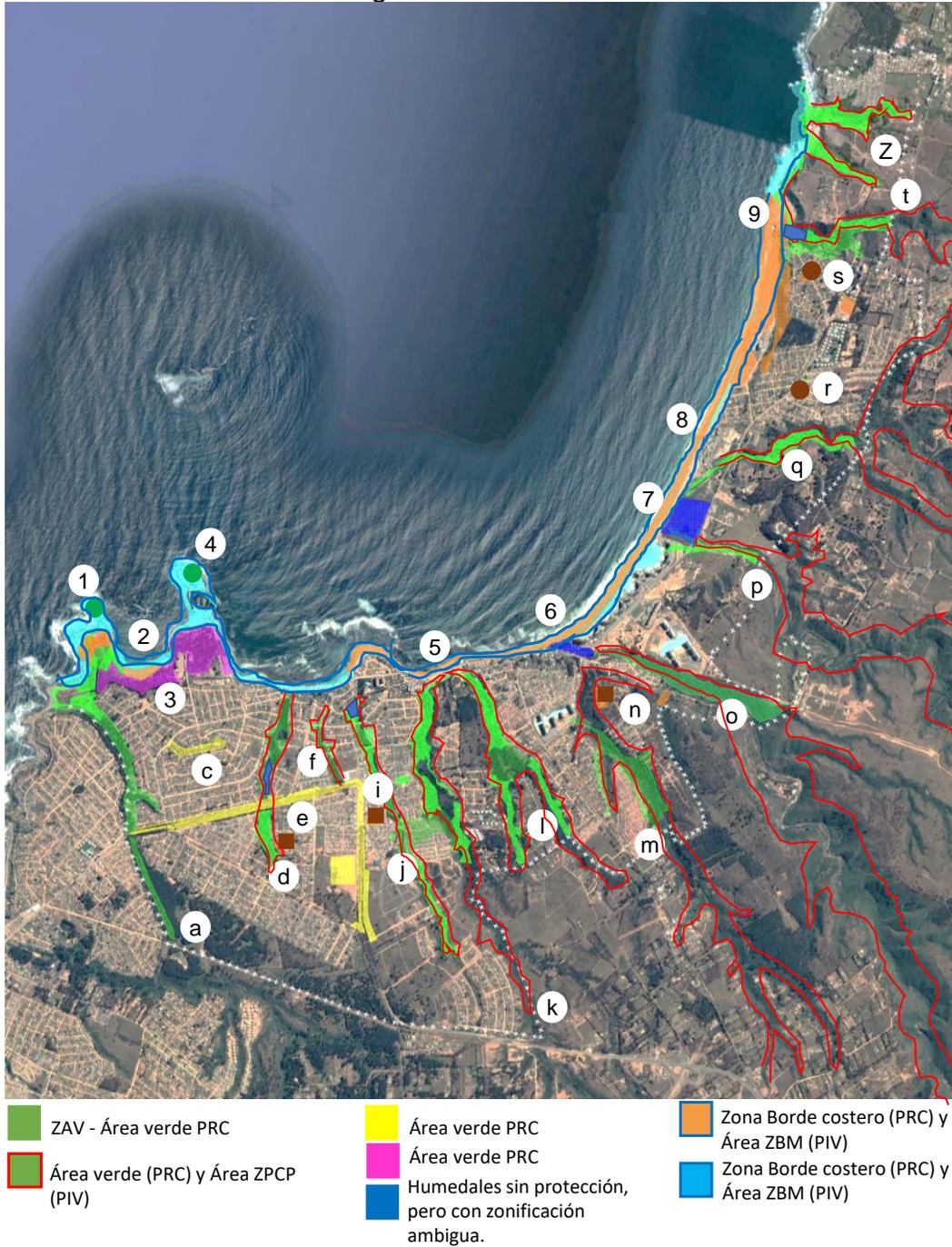


Figura N°37: Cartografía normativa

Fuente: elaboración propia

En esta nueva cartografía acompañada de la siguiente tabla (ver tabla n°17), categoriza las zonas que cada componente de IVU estudiado posee. Se observa si los lugares de la cartografía ambiental poseen protección u alguna zonificación.

	PRIORIDAD	ID	NOMBRE	PRC	PIV-SBCS	SEC.COSTA D.	
QUEBRADAS Y ESTEROS	Mayor prioridad (6)	a	Las Petras	ZAV	X	X	
		d	Tinajas	ZAV	ZPCP		
		f	Pescadores	ZAV	ZPCP		
		j	Las Casas	ZAV	ZPCP		
		k	Los Claveles	ZAV	ZSCU		ZPCP
		l	Lance Bravo	ZAV	ZAVP		ZPCP
		m	La Finca	ZAV	ZPCP		
		o	San Jerónimo	ZAV	ZPCP		
		p	Membrillo	ZAV	ZPCP		
		q	El Yugo	ZAV	ZPCP		
		t	El Yeco	ZAV	ZPCP		
		z	sin nombre	ZAV	ZPCP		
	PRIORIDAD	ID	NOMBRE	PRC	PIV-SBCS	SEC.COSTA D.	
ZPE	Prioridad (6)	1	Peñablanca	ZPE	ZRC	x	
		4	Islote pájaro niño	ZPE	ZRC		
		ID	NOMBRE	PRC	PIV-SBCS	SEC.COSTA D.	
HUMEDALES	Prioridad (5)	9	San Patricio	ZAV	ZBM	ZPCP	X
		d	Tranque Roto	ZAV		X	
		j	Santa Teresita	ZAV		ZPCP	
		6	Los patitos	ZTDS		X	
		7	Membrillo	ZH5A		X	
		ID	NOMBRE	PRC	PIV-SBCS	SEC.COSTA D.	
BORDE COSTERO	Prioridad (4)	2	Playa Canelo	ZRC	ZBC	X	
		5	Playa Las Cadenas	ZBM	ZBC		
		8	Playa internacional	ZRC	ZBC		
		ID	NOMBRE	PRC	PIV-SBCS	SEC.COSTA D.	
BOSQUE	Prioridad (3)	3	Bosque canelo-canelillo	ZAV	X	X	
		ID	NOMBRE	PRC	PIV-SBCS	SEC.COSTA D.	
PLAZAS	Prioridad (2)	e	Plaza en Hijuela el tranque	ZH2	X	X	
		i	Estadio	ZD			
		n	Cementerio	ZH3A			

		r	Plaza Algarrobo Norte	ZAV		
		s	Plaza Mirasol	ZAV		
		ID	NOMBRE	PRC	PIV-SBCS	SEC.COSTA D.
ARBOLADO	Prioridad (1)	b	Av. Ignacio Carrera Pinto	ZAV	X	X
		c	Plaza Canelo	ZSCU		
		g	Canchas	ZD		
		4	Islote pájaro niño	ZPE		

Tabla N°17: Tabla de Zonificaciones para cada componente IVU.

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar todos los componentes IVU poseen zonificación, pero todos se categorizan de forma homogénea, no se protegen los lugares más importantes, tales como quebradas, esteros o humedales, como se vio en la cartografía ambiental. Los únicos componentes que poseen una categoría ecosistémica (ZPE) son (1) Peñablanca y (4) Islote Pájaro Niño.

Dentro del grupo “Quebradas” y “Esteros”, la quebrada los Claveles (ver figura n°38) posee por parte del PRC una zonificación interior de Zona Subcentro Urbano, en la cual se permite Equipamientos lo cual corresponde a construcciones.

En el grupo de los humedales (ver figura n°38); Los Patitos posee una zona turística deportiva y de servicios explicada anteriormente y una zona PP, correspondiente a un paseo peatonal que define el Seccional Costa Dorada.

El humedal El Membrillo posee una zonificación por parte del PRC (ZH5A) el cual permite Vivienda, equipamiento, comercio, áreas verdes y vialidad peatonal. Además, condiciona una solicitud de un estudio aprobado por Defensas Fluviales

y tratamientos de Cuencas Hídricas del Ministerio de Obras Públicas al momento de generar cualquier proyecto para esta zona.

De esta manera se puede indicar que los instrumentos de planificación tienden a ser genéricos, y poco precisos al momento de zonificar, además que las restricciones que existan no son impedimentos para construir, sino que solo desafíos para los privados y sus proyectos.

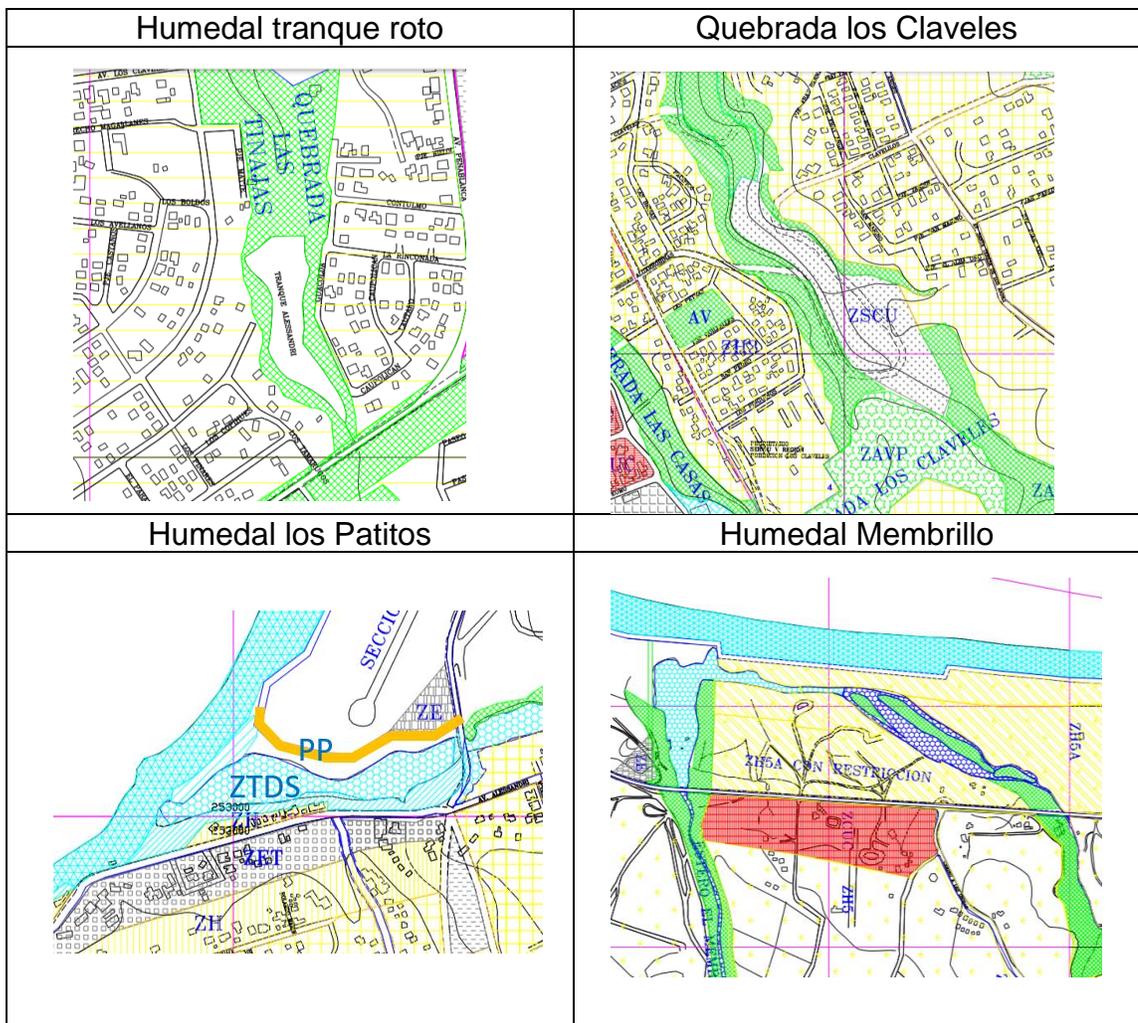


Figura N°38: imágenes Del PRC, identificando zonificaciones.
Fuente: Extraído del PRC

7.3 Definición de lineamientos

7.3.1 Lineamientos para un Plan de Infraestructura verde para Algarrobo

La planificación de la IVU, contempla una definición de las zonas naturales y seminaturales (verdes y azules) con un carácter medioambiental, creando una planificación orientada a proporcionar beneficios y servicios (Palomo, 2003).

Los lineamientos se definieron a partir de los resultados obtenidos en la investigación.

7.3.2 Objetivos de los lineamientos para la posterior creación del Plan de IVU.

Los lineamientos son elaborados en base a los resultados de las cartografías y análisis de cada objetivo que se describe a continuación:

- Objetivo 1: Caracterización de prioridades de los actores locales (comunidad, municipales y rubro inmobiliario).
- Objetivo 2: Análisis medioambiental.
- Objetivo 3: Análisis normativo.

Resumen de principales conclusiones de cada objetivo

OBJ	CARTOGRAFIA RESULTANTE	PRINCIPALES CONCLUSIONES
1	<p data-bbox="444 512 711 579">Cartografía Social, figura n°24</p> 	<p data-bbox="781 579 1422 772">Del análisis realizado se indica que la comunidad reconoce cambios uso de suelo a través de la planificación, normativas y el PRC. Además, poseen una visión histórica y crítica con respecto a la planificación tanto urbana como de manejo de las áreas naturales.</p> <p data-bbox="781 779 1422 1178">Los actores critican la conexión de estos bienes naturales ya que son los que dan la identidad al litoral, además solicitan que la gestión sea a través de una gobernanza y desarrollo comunal. Con respecto a la nueva planificación de IVU, existen intereses diferentes: los actores municipales piensan en la ejecución para preservar y resguardar los lugares naturales, y los inmobiliarios si bien consideran lo mismo, indican que de realizarse esto debe ser contemplando intereses privados, que no sea tan restrictivo o implementar “trueque”.</p>
2	<p data-bbox="418 1251 737 1318">Cartografía ambiental, figura n°29</p> 	<p data-bbox="781 1318 1422 1381">Corresponde a la visión de los expertos y a los estudios investigados.</p> <p data-bbox="781 1388 1422 1514">Se debe entender que existen redes, como “red de quebradas”, “red de humedales”. La biodiversidad es importante, pero debe ser clasificado además por la funcionalidad.</p> <p data-bbox="781 1520 1422 1614">La red de quebradas fueron las que se posicionaron en primer lugar, segundo la red de humedales.</p> <p data-bbox="781 1621 1422 1747">Los componentes de los grupos con menor prioridad como arbolados, plazas pequeñas, (1, 2 y 3) (ver figura n°29) se consideran que respecto a otros grupos tienen menor prioridad.</p> <p data-bbox="781 1753 1422 1848">Los expertos indican que se debe mejorar aspectos espaciales, de accesibilidad y de cuidado.</p>

3	Cartografía normativa, figura n°37	<p>Los componentes poseen zonificación, pero todos se categorizan de la misma manera, no se protegen los lugares más importantes que como se observó en la cartografía ambiental eran quebradas/ esteros y humedales.</p> <p>Los únicos componentes que poseen una categoría ecosistémica (ZPE) son (1) Peñablanca y (4) Islote Pájaro Niño.</p> <p>Algunos Humedales poseen zonificación ambigua que no protege, sino que permite construir.</p> <p>Los instrumentos de planificación tienden a ser genéricos, y poco precisos al momento de zonificar.</p> <p>Se debe generar una protección y orden para crear un resguardo.</p>
		

Tabla N°18: Tabla resumen de conclusiones por objetivo

Fuente: elaboración propia

El orden de este apartado busca reconocer los **objetivos** que serán representados a través de los **lineamientos y medidas propuestas identificadas a través de acciones**.

Los objetivos generales de estos lineamientos nacen de los análisis realizados en este estudio, revelando que cada uno de estos es parte de una visión social, normativa y medioambiental.

Objetivos Generales de los lineamientos.

- 1) Reconocer a través de una estrategia de **protección y orden normativo**, el resguardo de bienes naturales, para la incrementación de los servicios ecosistémicos de la ciudad.
- 2) Promover la identidad del litoral y el uso público de los bienes naturales mediante la **conexión e integración** espacial, para el aumento de la accesibilidad a los espacios reconocidos como bienes.
- 3) **Gestionar la equidad y el desarrollo territorial**, creando un equilibrio entre las instituciones que están involucradas en el desarrollo comunal, de tal manera que se pueda sensibilizar a la comunidad y mantener una relación del medioambiente-territorio y sociedad a través de la gobernanza.

El primer objetivo busca identificar y proteger de manera técnica los componentes de la infraestructura verde, ya sea a través de normativas como de instrumentos de planificación, los cuales puedan colaborar en la planificación local, ya sea con cambios en el PRC o creando nuevas normativas para la protección.

Esto a través de **delimitar** las áreas, catalogar como redes de humedales, redes de arbolado, etc. **Proteger**, a través de cambios en la zonificación o mejorar las condiciones de cada uno de los bienes, generando planes y diseños de regeneración y planes de protección. Este objetivo se desarrolló desde el análisis técnico normativo y medioambiental.

El segundo objetivo, se desarrolló a partir de las percepciones entregadas por los actores tanto de los talleres como de las entrevistas. El ámbito social hace el llamado a que estos lugares (bienes naturales) sean promovidos a través de proyectos nuevos con equipamientos para la comunidad, por tanto, este objetivo espacial, diseña proyectos y planes de mejoramiento ya sea de nuevos proyectos como también de equipamiento, considerando como estrategias, nuevas **conexiones e integración**.

Finalmente, el tercer objetivo se desarrolló en base a los hallazgos de los tres análisis, tanto de las prioridades de los actores como del análisis técnico normativo-medioambiental. Este objetivo busca la equidad y desarrollo territorial a través de la **gobernanza**, gestión y participación ciudadana. La gobernanza desde la gestión municipal y comunal es importante para la implementación de

nuevas estrategias de participación, además de considerar programas de apoyo para iniciativas ya sean ciudadanas como para generar grupos de trabajo, tanto municipales como una contraparte comunal, quienes serán los que además verificarán el cumplimiento de los nuevos planes (Firehock, 2015; Hansen et al., 2017).

7.3.3 Propuesta de un futuro PIVU.

A partir de los análisis mencionados y sumando el concepto de ecología del paisaje visto en la metodología, se realiza la propuesta de los elementos que configurarán las redes para la propuesta del PIVU. Se define así la “Primera propuesta de un Plan de Infraestructura verde para la comuna de Algarrobo”, reconociendo; *Nodos*, conformados por humedales (debido a que son los que menos protección poseen), *Conectores principales*, establecido por la red de Quebradas y esteros, finalmente *Conectores secundarios*, compuesto por el arbolado urbano, plazas (elementos de menor tamaño).

La propuesta de la cartografía que reconoce los lineamientos antes propuestos genera una red interconectada de espacios y elementos verdes y azules reconocidos a partir del análisis.

Se puede observar (ver figura n°39), que se reconoce el área verde proyectada por el PRC, el cual crea un límite entre la zona urbana y la extensión urbana.

Cartografía lineamientos

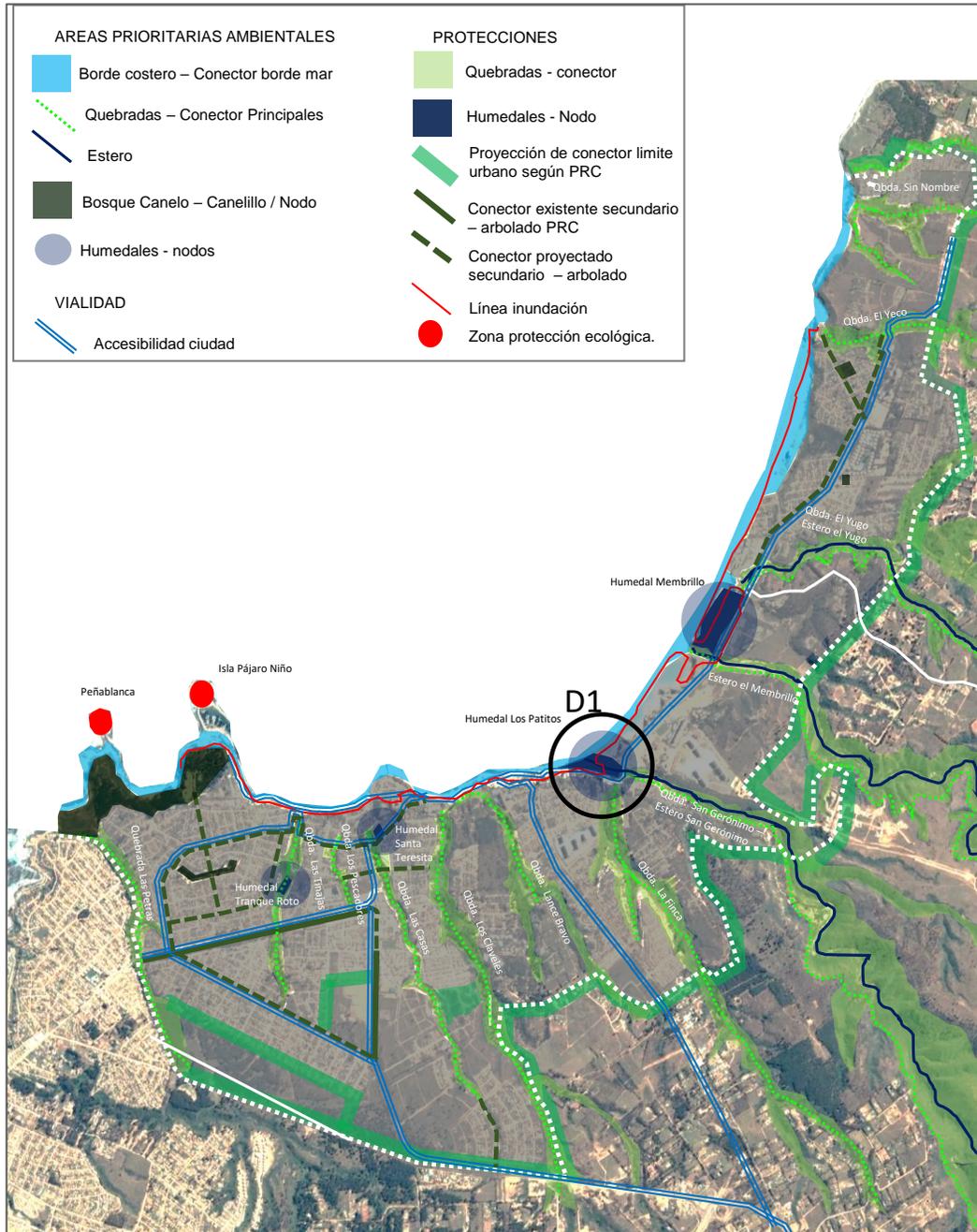


Figura N°39: Propuesta General de conectores y nodos

Fuente: elaboración propia

Se puede verificar que se han desarrollado redes de quebradas, las cuales son conectores entre el límite urbano y el borde costero. Los nodos son parte del desarrollo de los elementos lineales como las quebradas.

Cómo se ha mencionado estas áreas (quebradas y esteros) poseen una zonificación homogénea, el Instrumento de Planificación no identifica una importancia entre humedales o quebradas, o plazas.

7.3.4 Lineamientos y acciones propuestas.

Los lineamientos y medidas propuestas están definidos a partir de los objetivos, como se menciona a continuación.

objetivo	Lineamiento	Definición del lineamiento	Grupo de acciones	Acciones
----------	-------------	----------------------------	-------------------	----------

Objetivo 1: Lineamiento normativo, armoniza el ámbito normativo comunal y las oportunidades que se puedan realizar a través de instrumentos de planificación territorial. Definiendo así los límites, catalogar la importancia y nuevas protecciones.

NORMATIVO	Delimitar	Revisar Jurídicamente límites de bienes naturales, para establecer propiedad y delimitaciones claras.
		Generar líneas bases de los ecosistemas identificados
		Generar la red de cada bien natural, es decir definir; la red de humedales, la red de quebradas, red de plazas.
		Establecer Régimen de usos y actividades compatibles con las áreas.
	Catalogar	Crear un plan de restauración catalogando los bienes naturales, en la cual se gestione procesos de recuperación
		Normativa de protección ecológica, para considerar catalogar los diferentes bienes.
	Proteger	Generar modificaciones al PRC, para reconocer ecosistemas frágiles
		Generar plan de protección y gestión que incluya las actividades de los planes de conservación de preservación
		Diseñar un plan de regeneración de ecosistemas degradados y de aquellos que aún conservan vegetación nativa

Objetivo 2: Lineamiento Espacial, Promover la identidad del litoral, a través de la preservación del paisaje natural, en donde se podrá diseñar tanto proyectualmente equipamientos como nuevos pilares para planificar la ciudad en cuanto al ordenamiento del paisaje.

ESPACIAL	Diseñar proyectos	Plan de estrategias de proyectos detonantes
		Diseño de nuevos espacios, que tengan biodiversidad y favorezcan la preservación de los bienes naturales.
		Formulación y diseño de proyectos de paisajismo para la construcción de áreas verdes entre otros
		Definición de estándares técnicos para la construcción de las áreas verdes.
	Planes	Generar planes de manejo específicos para cada sitio ecológico
		Considerar nuevos equipamientos para sectores donde se pueda pensar en la distribución equitativa de las nuevas áreas verdes.
		Implementación de un programa de arborización urbana

Objetivo 3: Lineamiento de la Gobernanza, Gestionar el acercamiento institucional entre los departamentos involucrados municipales, además de lograr un adecuado acercamiento con la comunidad a través de la participación ciudadana.

GOBERNANZA	Gestión Municipal	Crear una guía administrativa para buenas prácticas donde se potencie el valor que asigna la comunidad a los bienes naturales.
		Conformar equipos de trabajo municipal para elaborar y desarrollar las diferentes acciones
		Implementación de ordenanza que regule la gestión y estándares de todo lo que se creara entorno a los lineamientos y en futuro PIVU.
	Gestión Comunal	Generar un grupo comunal de participación constante donde se busque la equidad y desarrollo territorial a través de la gobernanza, gestión y participación ciudadana.
		Programas de apoyo a iniciativas ciudadanas para el desarrollo de nuevos gestores comunales.

Las acciones son el resultado de los análisis desarrollados en esta investigación, son propuestas para generar contrarrestar o favorecer los hallazgos respecto a los análisis. Además se debe indicar que las acciones si bien se catalogan según objetivo, pueden responder a otros objetivos (ver anexo IX), debido a que como

se ha revisado la misión y visión del plan de infraestructura verde busca responder a principios multifuncionales (Benedict & McMahon, 2006).

A modo de ejemplo se realiza a partir del lineamiento normativo (obj 1) una definición de la acción “Generar modificaciones al PRC, para reconocer ecosistemas frágiles”.

En esta acción se pretende revalorizar los ecosistemas:

- Delimitar el área frágil (zona ZF que corresponde al Humedal)
- Crear zonificaciones que amortigüen el desarrollo hacia los humedales (ver ZA en propuesta figura n°40)

Esto podría revertir la zona ZTDS de la “zonificación actual” en la que se permite construir edificaciones y actividades de turismo y deportivas como por ejemplo muelle.

Detalle 1 (Ver figura n°39).

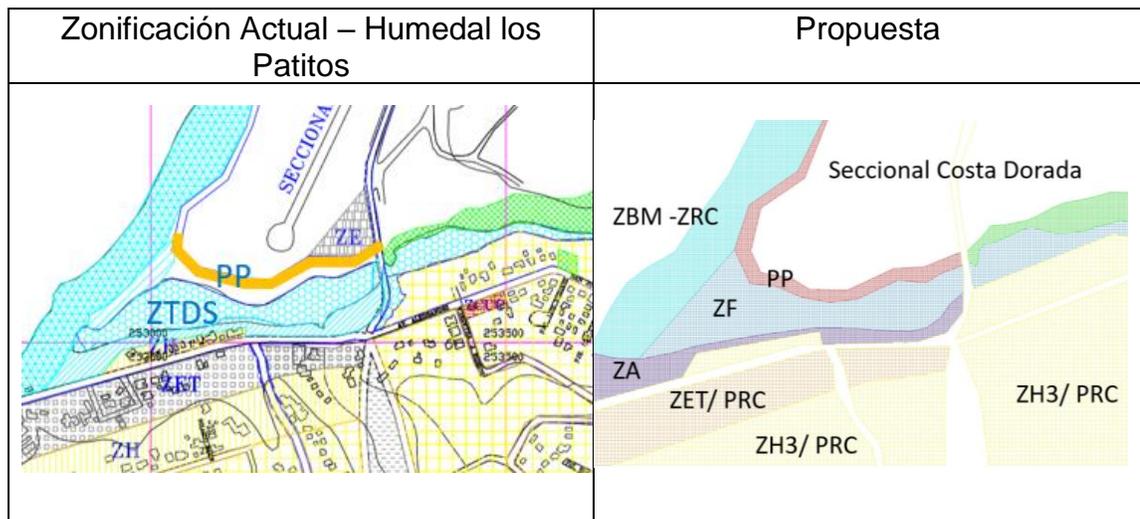


Figura N°40: Propuesta de detalle 1

Fuente: elaboración propia

De esta manera, la propuesta crea lineamientos que desencadenan las acciones las cuales deberán ser las que protegen los ecosistemas.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

La comuna de Algarrobo fue el referente para el desarrollo de esta AFE, por sus características ecosistémicas y a las posibilidades para la reflexión de una planificación, debido a que en la actualidad poseen zonificación, pero carecen de protección. Esta investigación desarrolló y definió los lineamientos estratégicos de planificación para la implementación de un Plan de Infraestructura Verde Urbana comunal, lo cual se describe a continuación.

En relación a lo propuesto el primer objetivo caracterizó las prioridades que perciben los actores locales respecto a los lugares importantes comunales, para luego comprender la visión que poseen de un futuro plan de infraestructura verde para la comuna. Se logró identificar la existencia de visiones conciliadoras y discordantes; la visión conciliadora se relaciona con la importancia que le otorgan los actores a las áreas naturales en toda la extensión comunal. Cabe mencionar que el sector inmobiliario identificó 1/3 del total de los lugares importantes respecto a los otros actores, los cuales están emplazados en la zona norte de Algarrobo. Esto se puede atribuir a la movilidad laboral de los inmobiliarios, debido a que el emplazamiento de los proyectos inmobiliarios está hacia ese sector.

En relación a las visiones discordantes, se relacionan principalmente con la planificación IVU. En este caso si bien en las fuentes de información secundaria obtenida de los talleres no se les preguntó directamente sobre IVU, estos reconocen la necesidad de proteger bienes naturales y que se realice mediante

instrumentos de planificación, al igual que los directivos municipales entrevistados. Sin embargo, el sector inmobiliario reconoce y valora zonas naturales, dejando de manifiesto la necesidad que estas futuras iniciativas no afecten los intereses de desarrollo inmobiliario en la zona.

El segundo objetivo analizó estudios técnicos ecosistémicos vinculados a la comuna. Se realizó un análisis que concluyó en una consulta a expertos en el área. El análisis de los componentes de la IVU, nos llevó a comprender que los procesos de priorización, protección o resguardo, van más allá de la simple numeración o catalogación de bienes naturales. Es por esto que la consulta a expertos permitió vislumbrar, que para dicha identificación, es necesario ampliar los criterios de análisis, y con ello distinguir su naturaleza, composición, atributos, etc..

Es importante insistir en el rol de los expertos en esta validación, ya que son un hito clave en la futura construcción de este tipo de instrumentos (Firehock, 2015; Hansen et al., 2017).

A partir de los estudios y la consulta a expertos se logró comprender la necesidad de analizar los bienes naturales de la comuna desde un enfoque de redes, ya sea de humedales, quebradas y plazas. Estos resultados permitieron reconocer la existencia de información importante proveniente de la academia, la cual podría retroalimentar la gestión de los gobiernos locales.

Un tercer objetivo analizó los instrumentos de planificación y normativas vigentes, vinculados a la comuna. La información secundaria disponible permitió estudiar

con exhaustividad la composición urbana comunal y con ello descubrir las falencias que existen en el PRC y el PIV.

Dentro de los hallazgos se logró distinguir que el PRC posee una zonificación homogénea para quebradas, humedales, plazas y arbolado, que se define como "área verde", lo anterior no permite una protección particular de cada tipología.

A partir de la información recopilada en este estudio, se puede evidenciar la existencia de zonas, que poseen una alta valoración y de carácter prioritario para su protección, pero que en la actualidad carecen de dicha condición encontrándose en evidente riesgo. Este hallazgo es importante poner en discusión, ya que estos componentes naturales son los que caracterizan a la comuna y permiten (además) mantener la estrategia de desarrollo urbano comunal vinculada a la segunda vivienda y población flotante estival.

Finalmente, en el cuarto objetivo específico la investigación desarrolló una propuesta de lineamientos de un "Plan de infraestructura verde " para la comuna, a través de una cartografía que representa las áreas de mayor importancia, a partir de la información obtenida en los objetivos anteriores.

El Plan de Infraestructura Verde es un concepto reciente en Chile, sin existir un marco normativo en la ley General de Urbanismo y Construcción, por lo tanto, la implementación de los futuros lineamientos es momentáneamente indicativo, ya que es necesario realizar modificaciones en PRC y la planificación comunal.

Si bien el concepto de IVU permite la construcción de un *tipo ideal* de planificación, es necesario para su implementación pasar por procesos de

identificación y validación. Esto se debe a que es importante avanzar en una discusión legislativa para que estos componentes (quebradas, humedales, plazas, arbolados) sean reconocidos como valiosos, y con ello ser resguardados. Al respecto en la actualidad se está avanzando en una ley de humedales urbanos²⁵ que, si bien aún no se promulga, obliga a las municipalidades establecer mecanismos de reconocimiento y protección mediante ordenanzas y evaluaciones ambientales, en el caso que exista algún proyecto de construcción que pueda dificultar su protección.

En la actualidad la legislación no posee las herramientas necesarias para avanzar en mecanismos de protección y promoción del medio ambiente que sean efectivas y logren responder a las particulares propias comunales. Es así que el desarrollo de lineamientos para una posterior PIVU a nivel comunal, puede contribuir con la identificación de las prioridades que se deben tener en cuenta, ya sea a través de la validación comunal, como del análisis ecosistémico y urbano local.

Las discusiones y afirmaciones antes enunciadas abren el diálogo a la necesidad de desarrollar lineamientos para un Plan de Infraestructura Verde Urbana, considerando que este tipo de prácticas a nivel comunal, podrían dar indicios de

²⁵ Ver boletín 11256-12 de fecha 6 de junio, 2017. "Modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos", Primer informe de comisión de recursos naturales, Bienes Nacionales y Medio Ambiente, Senado http://www.senado.cl/appsenado/templatess/tramitacion/index.php?boletin_ini=11256-12

buenas prácticas replicables en la modificación de futuras políticas públicas en Chile.

Esto debido a que la creación de tipos de planes y lineamientos refuerzan la comprensión de los gobiernos locales ante sus territorios, otorgándoles una carta de navegación para el desarrollo urbano, con sustento de tipo normativo, de gestión y gobernanza, que sea de utilidad para el desarrollo multifuncional de las comunas.

Como proyección de esta AFE, es importante mencionar que la Planificación de la Infraestructura Verde, crea un desarrollo armónico promoviendo la planificación de los bienes naturales propios de las localidades.

Además, se recomienda promover el estudio en colaboración con ministerios de planificación y medio ambiente, con el objetivo de contribuir con un futuro modelo de política pública que fortalezca la planificación urbana sostenible, al alero del enfoque de Infraestructura Verde Urbana.

Debido a las limitantes de desarrollo propias de una AFE, es necesario avanzar en la instalación de una línea de investigación que consolide estas temáticas; si bien existe la experiencia de la Universidad de Chile con el Grupo Paisaje FAU, es necesario promover este tipo de iniciativas a otras instituciones de educación superior vinculadas a estas localidades costeras de nuestro país, de esta manera descentralizar el conocimiento y retroalimentar la planificación comunal en Chile.

En este sentido se recomienda avanzar en estudios, instrumentos y criterios normativos que continúen esta línea de investigación, y con ello robustecer esta emergente área de trabajo para el desarrollo de la planificación comunal en Chile.

9. BIBLIOGRAFÍA.

- Alberich Nistal, T. (2008). Iap, redes y mapas sociales: desde la investigación a la intervención social= Active research action, networks and social maps: from research to social intervention.
- Andrade, B. (1995). La inserción del sistema natural en la administración territorial de la zona costera:: el balneario de Algarrobo.
- Andrade, B., Arenas, F., & Guijón, R. (2008). Revisión crítica del marco institucional y legal chileno de ordenamiento territorial: el caso de la zona costera. *Revista de Geografía Norte Grande*, (41), 23–48.
- Andrade, B., Arenas, F., & Lagos, M. (2010). Incorporación de criterios de fragilidad ambiental y riesgo en la planificación territorial de la costa de Chile central. *Revista de Geografía Norte Grande*, (45), 5–20.
- Andrade, G., Remolina, F., Wiesner, D., & Montenegro, F. (2014). La Estructura Ecológica Principal en lo local. Propuesta de aplicación en la renovación urbana de Fenicia, Las Aguas, Bogotá. *REVISTA NODO*, 8(16), 43–54.
- Arriagada, C., & Gana, A. (2013). Impactos del desarrollo inmobiliario en localidades costeras del Área Metropolitana de Valparaíso. *Revista de Urbanismo*, 15(28), Pág-27.
- Assessment, M. E. (2005). Ecosystem and human well-being: biodiversity synthesis. *World Resources Institute, Washington, DC*.
- Banco Mundial. (2017). Estadísticas Banco Mundial. Retrieved November 11, 2017, from <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.URB.LCTY.UR.ZS?locations=CL>
- Barraza, A. (2007). La consulta a expertos como estrategia para la recolección de evidencias de validez basadas en el contenido. *Investigación Educativa Duranguense*, (7), 5–14.
- Barton, J., Pozo, R., Román, Á., & Salazar, A. (2013). Reestructuración urbana de un territorio glocalizado: una caracterización del crecimiento orgánico en las ciudades de Chiloé, 1979-2008. *Revista de Geografía Norte Grande*, (56), 121–142.
- Benedict, M. A., & McMahon, E. T. (2006). *Green infrastructure: linking landscapes and communities*. Island Press.
- Blowers, A., & Evans, B. (1997). *Town planning into the 21st century*. Psychology Press.
- Camaño, A. (2012). *Humedales Costeros: Aportes científicos a su gestión*

sustentable. Ediciones UC.

- Cárdenas, L. A. (2012). *Evaluación Bioclimática para un instrumento de Planificación Urbana*. Saarbrücken: Editorial Académica Española.
- Carranza, C. C., Maldonado, M., Arévalo, W., Pacheco, R., Giraldo, A., & Quispe, J. (2005). Planificación y gestión integrada de la zona marina costera del Callao. *Revista Del Instituto de Investigación de La Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalurgica Y Geográfica*, 8(16), 38–43.
- Castell, C., Beltran, A., & Margall, M. (2003). El sistema de información territorial de la red de espacios libres de la provincia de Barcelona (SITxell). *El Territorio Como Sistema. Conceptos Y Herramientas de Ordenación. Barcelona, Diputació de Barcelona*.
- Castells, M., & Borja, J. (1996). *Local y global: la gestión de las ciudades en la era de la información*. Naciones Unidas.
- Cendrero Uceda, A., Francés Arriola, E., & Díaz de Terán Mira, J. R. (1994). Geología y ordenación de espacios litorales: análisis de casos. In *Seminario sobre Territorio Litoral y su Ordenación* (pp. 9–50). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Charlier, R. H. (1989). Coastal zone: Occupance, management and economic competitiveness. *Ocean and Shoreline Management*, 12(5–6), 383–402.
- Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., ... Puelo, J. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253.
- Daily, G. C., Polasky, S., Goldstein, J., Kareiva, P. M., Mooney, H. A., Pejchar, L., ... Shallenberger, R. (2009). Ecosystem services in decision making: time to deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(1), 21–28.
- De Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. J. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393–408.
- Fadigas, L. (2009). La estructura verde en el proceso de planificación urbana.
- Feria, J. M., & Ramos, J. S. (2017). Naturaleza y ciudad. Perspectivas para la ordenación de la infraestructura verde en los planes territoriales metropolitanos en España. *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, (74), 117–141.
- Firehock, K. (2015). EVALUATING AND CONSERVING GREEN INFRASTRUCTURE ACROSS THE LANDSCAPE, A Preactioner`s Guide.
- Flores, O. M. (n.d.). Paisajes Resilientes. Reflexiones en torno a la reconstrucción

de territorios desde el manejo y diseño de infraestructuras verdes, en el marco de las estrategias de gestión de riesgo ante desastres.

Fundación Kennedy. (2018a). Humedales, Fundación Kennedy. Retrieved May 31, 2018, from <http://www.fundacionkennedy.cl/que-son-los-humedales/>

Fundación Kennedy. (2018b). Humedales, Fundación Kennedy.

García Doménech, S., Ros McDonnell, D., & Martí Ciriquián, P. (2012). La expresión gráfica en los proyectos de ordenación urbana. Antecedentes históricos y una apuesta de normalización. In *EGA. Revista de expresión gráfica arquitectónica* (Vol. 17). Editorial Universitat Politècnica de València.

Green Surge. (2018). Green Surge.

GREEN SURGE. (2018). GREEN SURGE. Retrieved December 15, 2018, from <https://greensurge.eu/>

Hansen, R., Rall, E., Chapman, E., Rolf, W., & Pauleit, S. (2017). Urban Green Infrastructure Planning: A Guide for Practitioners. *University of Copenhagen, GREEN SURGE Deliverable, 5*.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Vol. 3). México: McGraw-Hill.

Herrera, M., & Diaz, E. (2013). Ecología del paisaje, conectividad ecológica y territorio. una aproximación al estado de la cuestión desde una perspectiva técnica y científica. Dossier.

Hough, M. (1998). *Naturaleza y ciudad: planificación urbana y procesos ecológicos/Cities and natural process*. Gustavo Gili,.

Ilustre Municipalidad de Algarrobo. (2017a). PLADECO. Algarrobo. Retrieved from [http://1.municipalidadalgarrobo.cl/transparencia2/2017/municipal/Informe Final PLADECO Algarrobo.pdf](http://1.municipalidadalgarrobo.cl/transparencia2/2017/municipal/Informe%20Final%20PLADECO%20Algarrobo.pdf)

Ilustre Municipalidad de Algarrobo. (2017b). PLADECO. Algarrobo.

Jongman, R., & Kamphorst, D. (2002). *Ecological corridors in land use planning and development policies: national approaches for ecological corridors of countries implementing the Pan-European landscape and biological diversity strategy*. Council of Europe.

León Balza, S. F. (1998). Conceptos sobre espacio público, gestión de proyectos y lógica social: reflexiones sobre la experiencia chilena. *EURE (Santiago)*, 24(71), 27–36.

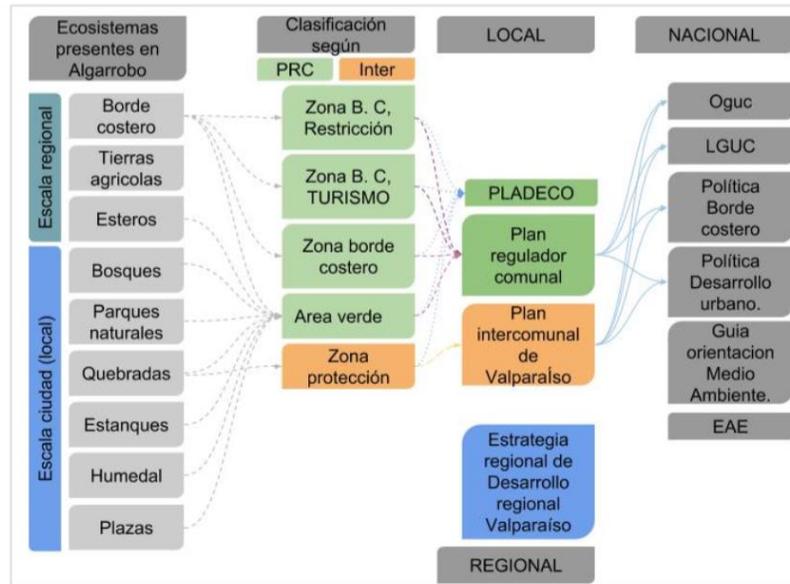
López, M. T. C. (2014). La planificación y gestión de la Infraestructura Verde en

- la Comunidad Valenciana. *Revista Aragonesa de Administración Pública*, (43), 215–234.
- Martínez Ramos, M., & García Orth, X. (2007). Sucesión ecológica y restauración de las selvas húmedas. *Boletín de La Sociedad Botánica de México*, (80).
- Mattijssen, T. J. M., Olafsson, A. S., Møller, M. S., Gulrud, N. M., & Caspersen, O. H. (2017). Urban Green Infrastructure: Connecting People and Nature for Sustainable Cities: A Summary for Policy Makers.
- McHarg, I. L. (1967). *Design with nature* (John Wiley). New York.
- Méndez, B. (2018). *Valoración sociocultural de los componentes de infraestructura verde y servicios ecosistémicos en la zona costera de Algarrobo, entre 1950 y 2016*. Universidad de Chile.
- MIDEPLAN. (2006). Aportes a la Descentralización: Sistema Nacional de Planificación y Gestión en el Territorio, División de Planificación Regional, Departamento de Planificación y Gestión del Territorio. Santiago de Chile: Ministerio de Planificación. Retrieved from <http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/btca/txtcompleto/mideplan/aportedescent.snplan-gest.territorio.pdf>
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2008). Ordenanza General de Urbanismo y Construcción. Santiago de Chile: Ministerio de Vivienda.
- Miranda Rosales, V., & Jiménez Sánchez, P. L. (2011). Sustentabilidad Urbana planteamientos teóricos y conceptuales. *Quivera*, 13(1).
- Mostafavi, M., & Doherty, G. (2014). *Urbanismo ecológico: ¿ por qué urbanismo ecológico? ¿ por qué ahora?* Editorial Gustavo Gili.
- Navarro, M. (2001). *El análisis y la política de clusters*. Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense.
- Novoa, C. (2017). *Evaluación de la Biodiversidad de los componentes de Infraestructura Verde de la comuna de Algarrobo*. Universidad de Chile.
- Palomo, P. J. S. (2003). *La planificación verde en las ciudades*. Editorial Gustavo Gili.
- Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., Grove, J. M., Boone, C. G., Groffman, P. M., Irwin, E., ... Nilon, C. H. (2011). Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress. *Journal of Environmental Management*, 92(3), 331–362.
- Pino, K. (2018). *Metropolización sobre zonas costeras; criterios de ordenamiento para la conservación de los sistemas ambientales*. Universidad de Chile.

- Prado, M. (2015). Las áreas verdes urbanas como generadoras de eco servicios para el bienestar humano propuesta de gestión de parques para la Localidad de Engativá.
- Queza, C. R., Saldivia, S. O., & Castillo, E. J. (2009). Dinámica y patrones de crecimiento urbano del área metropolitana de Concepción. tendencias de las últimas décadas. In *Chile: del país urbano al país metropolitano* (p. 268). Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Romero, H., Toledo, X., Órdenes, F., & Vásquez, A. (2001). Ecología urbana y gestión ambiental sustentable de las ciudades intermedias chilenas. *Ambiente Y Desarrollo*, 17(4), 45–51.
- Schmidt, J. P., Moore, R., & Alber, M. (2014). Integrating ecosystem services and local government finances into land use planning: a case study from coastal Georgia. *Landscape and Urban Planning*, 122, 56–67.
- SUBDERE. (2011). Guía de zonificación costera para el ordenamiento territorial. Santiago de Chile.
- Subirós, J. V., Linde, D. V., Pascual, A. L., & Palom, A. R. (2006). Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. *Documents D'anàlisi Geogràfica*, (48), 151–166.
- Troll, C. (n.d.). Ecología del paisaje. 1963. *En El Pensamiento Geográfico, Ed. J. Mendonza et Al*, 465–469.
- Valdés, P., & Foulkes, M. D. (2016). La Infraestructura verde su papel en el desarrollo regional y aplicación a los ejes recreativos y culturales de Resistencia y su área metropolitana. *Cuaderno Urbano*, 20(20), 0.
- Vásquez, A. E. (2016). Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, (63), 63–86.
- Vásquez, S. (2018). *Evaluación del estado ecológico de las quebradas y sus zonas rivereñas en la ciudad de Algarrobo, Región de Valparaíso*. Universidad de Chile.
- Yañez, H. (2018). *Análisis de las dinámicas espacio temporales del paisaje y sus efectos en la conectividad ecológica en Algarrobo*. Universidad de Chile.

10. ANEXOS

Anexo I, Esquema conceptual de los ecosistemas y normativas presentes en la comuna de Algarrobo.



Fuente: elaboración propia en base a información secundaria.

Anexo II, Iniciativa TEEB, procedimiento para identificar necesidades de áreas urbanas.

TEEB (THE ECONOMICS OF ECOSYSTEMS AND BIODIVERSITY) STEPWISE APPROACH¹

The TEEB stepwise approach is one possible means of identifying and assessing both the needs of stakeholders and the functions and benefits of UGI, as well as prioritising actions.

- Step 1:** Specify and agree on a problem or policy issue with stakeholders that can be tackled through ecosystem services (ESS), such as adaptation to climate change.
- Step 2:** Identify which ESS are most relevant in this context (e.g., regulating services).
- Step 3:** Determine what information is needed and select suitable assessment methods for the ESS under consideration.
- Step 4:** Implement methods to assess (future changes in) ESS and their values.
- Step 5:** Identify and assess policy, planning or management options in order to increase or secure ESS provision and design/develop tools to set the options in motion.
- Step 6:** Assess the social, economic and environmental impacts of the policy options on stakeholders.

Fuente: extraída de guía práctica "Urban Green Infrastructure Planning - A guide for practitioners"(Hansen et al., 2017)

Anexo III, Entrevista semiestructurada a actores rubro municipal y rubro inmobiliario.

OBJETIVO	ACTORES	Dimensión	Conceptos	Tema a desarrollar	Pregunta
Caracterizar las prioridades que perciben los actores locales respecto a la planificación de un sistema de infraestructura verde para la comuna de Algarrobo.	Actores Municipales	Desarrollo urbano	Área verde	Introducción al concepto de Área Verde	¿desde su percepción, cómo ha sido el desarrollo urbano de la comuna de algarrobo? (qué aspectos destaca).
				Relevancia de las áreas verdes en la planificación	En este contexto, reconoce que existen áreas verdes en algarrobo? (¿cuál/es es/son el/los aporte/s de las áreas verdes al desarrollo de la comuna?)
					¿Existen áreas verdes importantes de mencionar en la comuna?
		¿cuales serían los mas importantes? / ¿por qué las considera así?			
		Planificación	Infraestructura verde	Introducción concepto IV	Introducción, explicar el concepto de infraestructura verde.
				Incorporar IV en planificación	Pensando en futuras planificaciones de la comuna, se podría incorporar una planificación de IV
	¿Qué tipo de ecosistemas considera los más relevantes al momento de pensar una planificación IV				
	Valoración IV de quebradas y humedales	Cuales son las debilidades o fortalezas para dicha implementación			
	En particular, cómo los humedales y quebradas se podrían integrar a nuevas planificaciones de IV	¿Cómo en la actualidad estos ecosistemas son valorados o se integran en la planificación / podría explicar cuál ha sido valoración en la historia de estos ecosistemas			
	inmobiliarios	Desarrollo urbano	Área verde	Introducción al concepto de Área Verde	¿Desde su percepción, cómo ha sido el desarrollo urbano de la comuna de algarrobo? (qué aspectos destaca).
				Relevancia de las áreas verdes en la planificación y desarrollo inmobiliario	En este contexto, reconoce que existen áreas verdes en algarrobo? (¿cuál/es es/son el/los aporte/s de las áreas verdes al desarrollo de la comuna?)
					¿Existen áreas verdes importantes de mencionar en la comuna?
¿cuales serían los mas importantes? / ¿por qué las considera así? / ¿por qué podrían ser importantes para el desarrollo inmobiliario?					
Planificación		Infraestructura verde	Introducción concepto IV	Introducción, explicar el concepto de infraestructura verde.	
			Valoración ecosistemas en desarrollo inmobiliario	¿Cómo en la actualidad estos ecosistemas son valorados o se integran en el desarrollo inmobiliario?/ ¿podría explicar como han sido valorados históricamente por su rubro?.	
	Incorporar IV en planificación y desarrollo inmobiliario		Pensando en futuras planificaciones de la comuna, se podría incorporar una planificación de IV/ ¿De que manera se podría integrar el sector inmobiliario en esto?.		
¿Cuales son las debilidades o fortalezas que podría tener el sector inmobiliario en este tipo de implementación?					

Fuente: elaboración propia.

Anexo IV, Identificación de expertos.

Nombre experto	Descripción participación en Algarrobo.
Francisca Bardi A.	Ingeniero Ambiental de la Universidad de Valparaíso, diplomada en Gestión Ambiental. Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza en la Universidad de Chile (c), ha participado en diversos proyectos de índole pública y privada, laboralmente trabajo en la I. municipalidad de Algarrobo y además en la Fundación Kennedy.
Karla Pino.	Arquitecto, Magister en Urbanismo, Universidad de Chile. Arquitecto del Paisaje, licenciada en paisaje y medio ambiente, Universidad Central. Encargada de proyectos, Costa Central de Chile en Fundación Kennedy.

Anexo V, Identificación de actores que participaron de talleres y entrevistas.

a) Participantes del taller, no identifica a cada locutor.

Mesa	Edad	Género	Años en Algarrobo	Oficio o Profesión	Empresa o entidad
Mesa 1	40	F	40	Profesional Unidad MA Municipal	Municipalidad Algarrobo
Mesa 1	61	M	2	Empresario	Turismo en Provincia de San Antonio
Mesa 1	43	M	6	Encargado MA Biólogo Marino	Municipalidad de Algarrobo
Mesa 1	77	M	50	Músico/Director-Fundador	Fundación Kennedy
Mesa 2	40	F	4 meses	Diseñador Gráfico	Independiente
Mesa 2	70	M	23	Jubilado	Independiente
Mesa 2	70	M	4	Ing. Informático	Independiente
Mesa 2	91	M	76	Comerciante	Jubilado. Escritor en Libro de Algarrobo
Mesa 2	90	M	29	Comerciante	Independiente
Mesa 3	71	F	10	Pensionada	Secretaria UNCO, tesorera JJVV Los Pitigues
Mesa 3	71	M	71	Jubilado (Oriundo)	Junta de Vecinos e- b Brisas Algarrobinas
Mesa 3	74	F	14	Jubilada	Presidente junta de

					vecinos 4-7 Algarrobo Norte
Mesa 3	68	F	15	Pensionada	Comité de MA
Mesa 3	55	F	24	Pensionada	No indica
Mesa 3	68	F	10	Pensionada	No indica
Mesa 4	29	M	29	Arquitecto	Independiente
Mesa 4	27	F	2	Cocinera	Independiente
Mesa 4	53	M	26	Administrativo	Conserje Condominio
Mesa 4	68	M	6	Ingeniero Comercial	Fundación Kennedy
Mesa 4	69	M	12	Jubilado	No indica
Mesa 4	34	M	5 meses	Administrativo	Biblioteca Publica

Fuente: extraída (Méndez, 2018)

b) Actores Municipales

Cargo Municipal	Nombre	Descripción perfil
Director de Obras	Roberto Berrios H.	Hombre, Director área planificación urbana 1
SECPLAC	Victor Muñoz D.	Hombre, Director área planificación urbana 2
Depto. Medioambiente	Marcelo Inostroza	Hombre, Director área medioambiente
Depto. turismo	Marcelo Soto L.	Hombre, Director área turismo
Alcalde	José Luis Yáñez M.	Hombre, Director Comunal

Fuente: elaboración propia

c) Actores inmobiliarios

Actor rubro inmobiliario	Nombre	Descripción perfil
Constructora Francisco Lorca	Juan Pablo Gallardo	Inmobiliario 1
Inmobiliaria Algarrobo	Emil Sosman	Inmobiliario 2

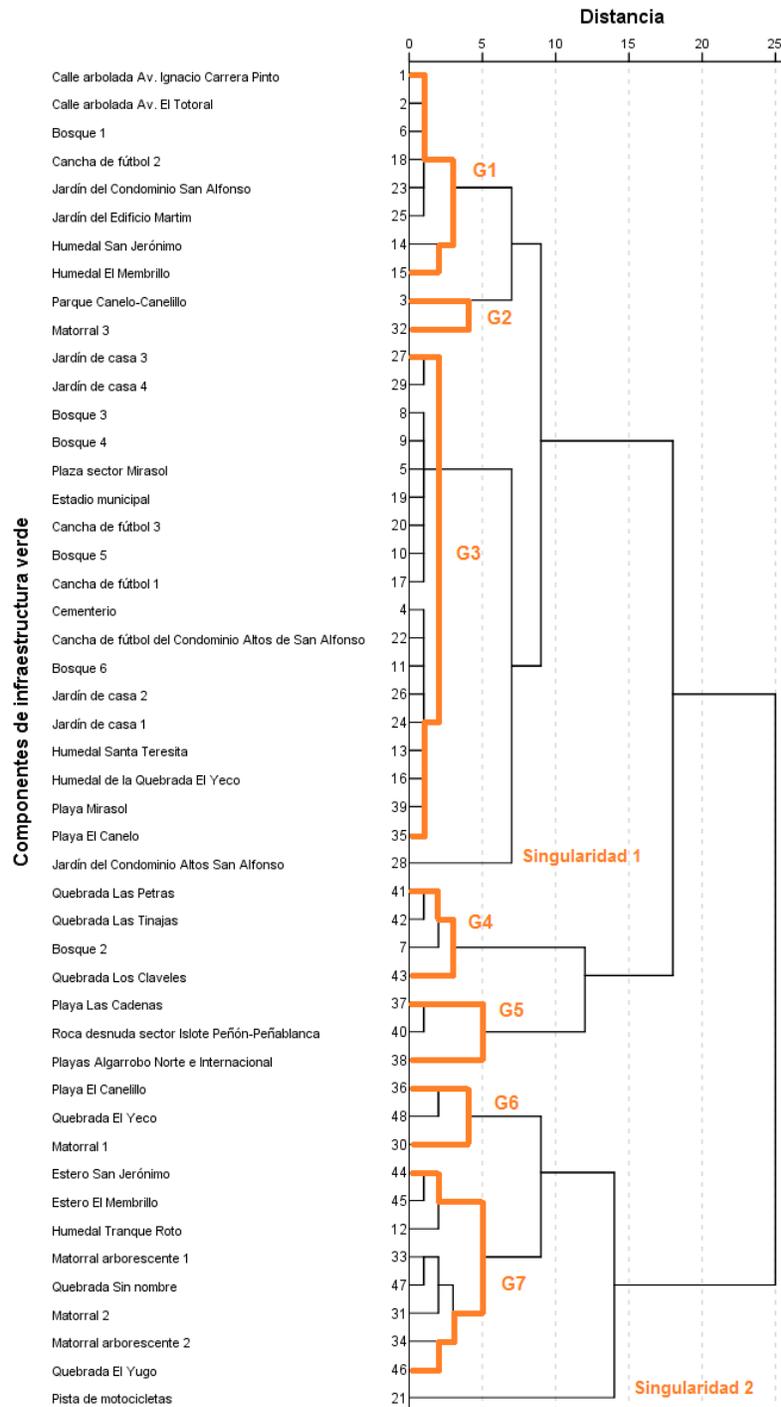
Fuente: elaboración propia

Anexo VI, Identificación de todos los lugares importantes señalados por los actores participantes de los talleres.

Islotes	Playas	Humedales	Quebradas y Esteros	Bosques	Otros	Lugares No naturales
Islote Pájaros Niño	Todo el Borde Costero	Humedal El Yeco	Quebrada El Yeco	Plantación de Eucaliptus camino al Quisco	Tranque Roto	Iglesia de la Candelaria
Peñón Peñablanca	Playa del Yating	Humedal Checoni	Quebrada Las Petras	Parque Canelo - Canelillo (Pinos)	Cueva del Pirata	Iglesia Santa Teresita
	Playa Canelo -Canelillo	Humedal Sta. Teresita	Quebrada Las Tinajas		Dunas Costeras	Caleta de Pescadores
	Playa Tunquén	Humedal Tunquén	Quebrada Las Palmas			Deportivo Nacional
	Playa las Cadenas	Humedal El Membrillo	Estero San Jerónimo			
	Playa Los Tubos	Humedal Los Patitos	Estero Casablanca			
	Playa la puntilla		Estero El Yugo			
	Playa Algarrobo Norte					
	Playa Mirasol					
	Playa Internacional					

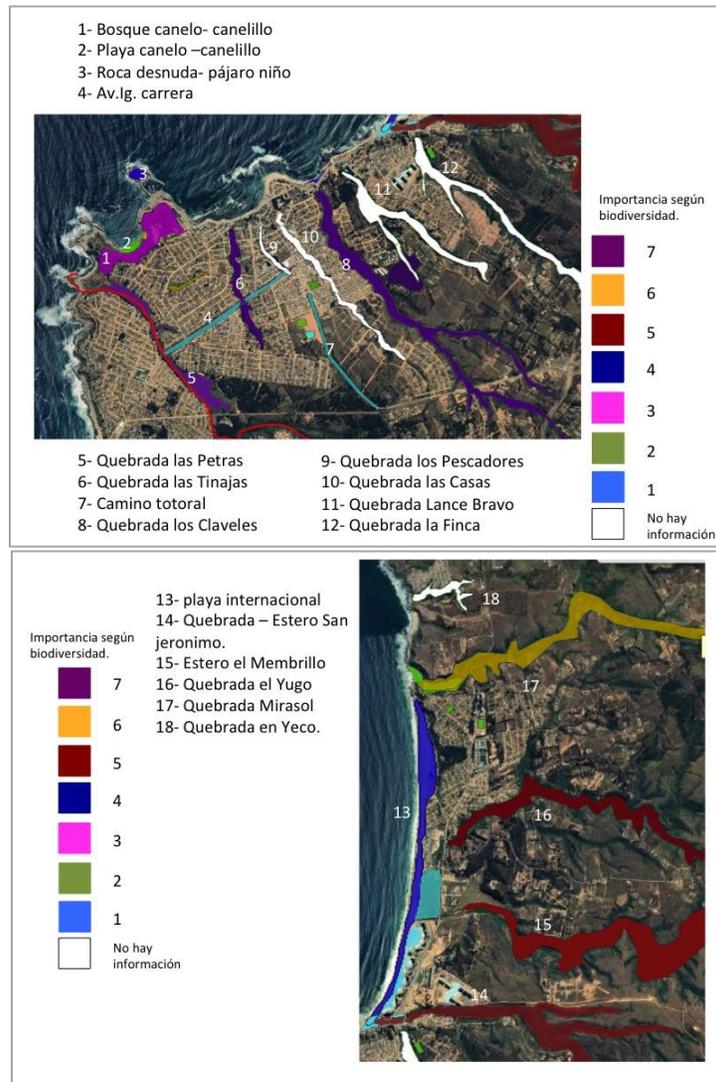
Fuente: imagen extraída de (Méndez, 2018)

Anexo VII, Identificación de clúster.



Fuente: imagen extraída de (Novoa, 2017).

Anexo VIII, Planos trabajados para consultar a expertos



Fuente: elaboración propia en base a (Novoa, 2017)

Anexo IX, Acciones y objetivos

Objetivos propuestos para los lineamientos

