

Evaluación Ambiental Estratégica

INFORME AVANCE ETAPA 2

**Elaboración Plan Seccional Mallín Grande
y Puerto Bertrand**

REV 01

Tabla de contenido

Introducción	3
1. Acerca de la Formulación del Plan Regulador comunal de Chile Chico	4
1.1. Antecedentes del Instrumento de Planificación.	4
1.2. Fines y Metas que se busca alcanzar con el IPT.	5
1.3. Antecedentes o justificación que determina la necesidad de desarrollar el IPT	6
1.4. Objeto del IPT	7
1.5. Ámbito de planificación territorial y temporal del IPT.....	8
1.6. Políticas, convenios internacionales, estrategias y/o planes cuyos aspectos ambientales y/o de sustentabilidad serán consultados en el marco del desarrollo del IPT	9
2. Diagnóstico Ambiental Estratégico: Antecedentes ambientales y de sustentabilidad.....	10
2.1. Proceso de inicio EAE. Sistematización de observaciones y antecedentes. Participación ciudadana en etapa de diseño.	10
2.2. Antecedentes ambientales y de sustentabilidad.	14
2.2.1. <i>Crecimiento urbano desregulado:</i>	14
2.2.2. <i>Presencia de elementos de valor ambiental, patrimonial y paisajístico no integrados al desarrollo urbano:</i> 16	
2.2.3. <i>Exposición de la población frente a amenazas de procesos de remoción en masa inundación, anegamiento, incendio, riesgo sísmico y volcánico.</i>	20
2.2.4. <i>Proceso de urbanización con insuficiencias e ineficiencias en infraestructura, vialidades y equipamientos.</i>	27
3. Diagnóstico Ambiental Estratégico.	30
3.1. Objetivos ambientales.	30
3.2. Criterios de Desarrollo Sustentable	31
3.3. Factores críticos de decisión (FCD)	32
Bibliografía	33

Introducción

El presente documento corresponde al Diagnóstico Ambiental Estratégico (DAE) que forma parte del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE)¹ que se ha desarrollado en el marco del proceso de elaboración del Plan Seccional Mallín Grande – Puerto Bertrand

En el inicio del desarrollo del instrumento de planificación se desarrolla el DAE en la cual se recopila, sistematiza y analiza información ambiental de relevancia para el Plan y nos permitirá establecer el estado de situación del Sistema territorial comunal. De tal modo de identificar temas ambientales relevantes, analizar zonas con restricciones ambientales al momento de definir condiciones de uso del territorio comunal.

El informe se estructuró a partir del procedimiento metodológico descrito en Manual de Contenidos y Procedimientos para la Aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica en los Instrumentos de Planificación Territorial contenida en la DDU 430 (Minvu,2020), complementada con la Guía de orientación para el uso de la evaluación ambiental estratégica en Chile, del Ministerio del Medio Ambiente, de diciembre de 2015 y en concordancia con los requerimientos del Artículo 21 del Reglamento para la Evaluación Ambiental Estratégica, D.S. 32 del Ministerio del Medio Ambiente, en vigencia desde el 04 de noviembre de 2015.

El documento contempla los siguientes contenidos: I.Ámbito y alcances de la formulación del Instrumento de Planificación, el objeto del Instrumento y los objetivos del proceso de planificación, especificando además el ámbito territorial y temporal de aplicación del IPT. II. Marco de referencia estratégico Contiene el resumen de las políticas de desarrollo sustentable y medio ambiente que enmarcan la propuesta de Elaboración del Plan Seccional. III. Diagnóstico Ambiental Estratégico, que contiene la descripción de los antecedentes ambientales y de sustentabilidad de Chile Chico y Puerto Guadal; los criterios de desarrollo sustentable considerados para el desarrollo del Plan y los Factores críticos de decisión de conformidad con la definición contenida en el Reglamento de E.A.E.

¹ De acuerdo a La Ley 20.417, promulgada en enero de 2010, que modifica la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, se integra la Evaluación Ambiental Estratégica como un nuevo instrumento de gestión ambiental, estableciendo que los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) deben ser evaluados ambientalmente a través del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE). Siendo definida como “el procedimiento realizado por el Ministerio sectorial respectivo, para que se incorporen las consideraciones ambientales del Desarrollo Sustentable, al proceso de formulación de las políticas y planes de carácter normativo general, que tengan impacto sobre el medio ambiente o la sustentabilidad, de manera que ellas sean integradas en la dictación de la respectiva política y plan, y sus modificaciones sustanciales”. Entre ellos los instrumentos de planificación territorial, tales como Planes Reguladores Comunales e Intercomunales.(MMA, 2024).

1. Acerca de la Formulación del Plan Seccional Mallín Grande – Puerto Bertrand

1.1. Antecedentes del Instrumento de Planificación.

La comuna de Chile Chico se encuentra en el sector oriental de la Patagonia Chilena, en la XI Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, ubicada sobre la ribera sur del Lago General Carrera, posee una superficie de 5737.1 km² y una población de 4.865 habitantes, de acuerdo con el último Censo (INE, 2017), correspondientes a un 4,71% de la población total de la región de Aysén y a un 64,59% en relación a la Provincia General Carrera. Las localidades censales de Mallín Grande y Puerto Bertrand reúnen a un 5.97% de la población comunal. De esta, 172 habitantes pertenecen a Mallín Grande y 118 habitantes a Puerto Bertrand.

Desde el punto de vista ambiental, ambas localidades se insertan en un entorno privilegiado tanto por su alto valor ecosistémico, como por sus atributos paisajísticos. Sus ecosistemas varían de acuerdo al contexto geográfico, presentando formaciones de bosque siempre verde de Coigüe y Lengua, en el caso de Puerto Bertrand y una combinación de bosques mixtos de Coihues, Lengua y Maitenes, junto a matorrales, en el caso de Mallín Grande. En ambas localidades es posible encontrar formaciones de humedales y abundancia de recursos hídricos, los cuales se presentan con mayor intensidad y abundancia en Puerto Bertrand, donde su área urbanizada es cruzada por diversos arroyos que recorren la pendiente y depositan sus aguas en el Lago Bertrand. Las características ambientales de los territorios abordados en el Plan Seccional sustentan una abundante flora y fauna silvestre.

En términos culturales y económicos, ambas localidades se encuentran en la cuenca del Lago General Carrera el cual ejerce una gran influencia económica y cultural en la zona al ser el principal elemento natural de la comuna cuyo uso como eje de transporte primigenio permitió el desarrollo de las diferentes localidades que hoy se encuentran en su área de influencia, como es el caso de Mallín Grande y Puerto Bertrand.

En el caso de Mallín Grande, la abundancia de recursos forestales y la presencia de un acotado valle productivo han permitido el desarrollo de una economía que gira principalmente en torno a la ganadería, al desarrollo de cultivos tradicionales y a la silvicultura. En tanto, el emplazamiento de Puerto Bertrand en torno al Lago del mismo nombre que da origen al Río Baker, así como la proximidad de la localidad al lago plomo y a los glaciares que se desprenden del Campo de Hielo Sur, han permitido un creciente interés por el desarrollo de servicios turísticos.

En ambos casos, las condiciones ambientales le confieren a cada localidad una importante potencialidad de desarrollo en torno al turismo de intereses especiales, a la ganadería ovina y bovina, a la silvicultura y la agricultura, que puede verse vulnerada por un crecimiento ausente de instrumentos de planificación.

En relación a la situación de la planificación, la comuna de Chile Chico no cuenta con un Plan Regulador Comunal, mientras que, en las áreas sujetas a planificación por el Plan Seccional, el único instrumento de planificación vigente es el Límite Urbano de **Puerto Bertrand** publicado en el Diario Oficial con fecha 17.01.1990. Dicho instrumento, que posee una superficie de **15.19 Ha**, y una ordenanza simplificada, insuficiente para dar una respuesta coherente, armónica y sustentable al desarrollo urbano del poblado. A su vez, la localidad de Mallín Grande se configura como un área urbanizada carente de instrumentos que regulen su desarrollo. En ambos casos la carencia de un instrumento de planificación actualizado impide la consolidación de las localidades en cuanto a su rol funcional, a sus trazados viales y a la protección de los atributos ambientales que las caracterizan. A su vez, no permiten la generación de resguardos urbanísticos acordes a los niveles de susceptibilidad a amenazas ambientales presentes en cada localidad.

1.2. Fines y Metas que se busca alcanzar con el IPT.

A continuación, se presentan los objetivos a alcanzar con la formulación del Plan Seccional de Mallín Grande y Puerto Bertrand, con el propósito de promover un desarrollo armónico de ambas localidades. El Plan se enfoca en la consolidación e integración de sectores urbanos, la equidad en el acceso a servicios urbanos, la reducción de patrones no sustentables de consumo de suelo y en promover el crecimiento ordenado de las áreas urbanas. Además, se destaca la importancia de integrar protecciones ambientales y ecosistémicas para garantizar la sustentabilidad en términos ambientales, sociales y económicos.

Objetivo General

El presente estudio tiene por objetivo elaborar todos los antecedentes necesarios y los procedimientos que establece la Ley para elaborar y aprobar el Plan Seccional Mallín Grande – Puerto Bertrand. La elaboración del Plan Seccional permitirá definir las normas urbanísticas que orientarán el desarrollo del espacio urbano de ambas localidades, promoviendo el equilibrio y sustentabilidad ambiental, la sensibilidad cultural y patrimonial, la habitabilidad, el confort y la salubridad, así como la identificación y proyección de infraestructura y usos de suelo que permitan generar áreas urbanas integradas y con capacidades de captar y catalizar nuevas actividades frente a las oportunidades que presenta el territorio, de forma planificada.

Objetivos Específicos:

- Desarrollar un diagnóstico integrado de Mallín Grande y Puerto Bertrand, identificando problemáticas urbanas y territoriales a ser resueltas por la elaboración del Plan Seccional, así como aquellas potencialidades que deberán ser protegidas, integradas y puestas en valor en el instrumento de planificación.
- Implementar un proceso de participación ciudadana que logre la participación efectiva de la comunidad, integrando en ello la flexibilidad y los medios necesarios para poder ejecutar, de forma programada, instancias de información y talleres participativos con los habitantes de Mallín Grande y Puerto Bertrand, actores relevantes y organismos públicos, de forma presencial y online.
- Evaluar y dimensionar la demanda de suelo urbanizable en las localidades de Mallín Grande y Puerto Bertrand, con el objetivo de orientar, localizar e integrar dichas demandas de forma armónica con lo construido, el patrimonio ambiental y cultural, y el tejido social existente, así como generar las reservas necesarias de suelo que permitan un crecimiento planificado e integrado con acceso equilibrado a equipamientos e infraestructura.
- Orientar las decisiones proyectuales del Plan Seccional en función de los lineamientos establecidos por la Estrategia de Desarrollo Regional y el Plan de Desarrollo Comunal, así como otros instrumentos de planificación y políticas sectoriales que, durante el transcurso del desarrollo del Plan Seccional, se desarrollen y publiquen.
- Proponer un modelo urbano que integre conceptos de sustentabilidad ambiental, optimización en el uso del suelo, eficiencia energética y equidad espacial y social, traducidos en propuestas concretas de estructuración vial, espacios públicos y áreas verdes, protección patrimonial, concentración y expansión urbana y usos de suelo, que permitan lograr un crecimiento equilibrado de Mallín Grande y Puerto Bertrand, buscando optimizar la relación de ambas localidades con las principales vías estructurantes de nivel comunal e intercomunal, limitar la habitación en zonas de riesgo y que propenda a la puesta en valor de sus recursos paisajísticos, como el borde lacustre hacia el Lago Bertrand.

Diagnóstico Ambiental Estratégico

- Elaborar los Estudios Especiales necesarios para dar factibilidad a la propuesta de zonificación de Mallín Grande y Puerto Bertrand considerando la dotación de servicios básicos e infraestructura, considerando la optimización del uso de la infraestructura existente y proyectada.
- Implementar un proceso de Evaluación Ambiental Estratégica que logre orientar el diseño, la implementación y la evaluación del Plan Seccional, promoviendo el respeto del entorno y la disminución de los impactos antrópicos en ambas localidades y la disminución exposición a amenazas como incendios e inundaciones, entre otras.
- Proponer una zonificación que facilite y promueva preservar el entorno natural y los valores paisajísticos y una morfología que otorgue legibilidad e identidad a Mallín Grande y Puerto Bertrand en concordancia con las necesidades de desarrollo actuales y futuras de sus principales centros poblados.
- Identificar y delimitar con zonas específicas, restringiendo el desarrollo urbano en áreas que signifiquen riesgo para la población, ya sea por remoción en masa, inundación, anegamiento o incendios.
- Elaborar una Ordenanza Local legible y coherente con los objetivos de desarrollo planteados en instancias participativas y técnicas, que sea lo suficientemente flexible, de tal forma que permita orientar y acoger nuevas dinámicas urbanas, y lo suficientemente concreto, de tal forma que permita lograr coherencia y equilibrio en el desarrollo de las localidades.

1.3. Antecedentes o justificación que determina la necesidad de desarrollar el IPT

El problema que impulsa la decisión de formular el Plan Seccional responde a la insuficiencia de la normativa urbanística establecida en el Límite Urbano de Puerto Bertrand, el cual solamente establece usos generales de suelo, limita el equipamiento a escala vecinal y establece de modo general áreas de restricción al desarrollo urbano, sin contener una normativa urbanística que permita ordenar y planificar el poblado de acuerdo a sus potenciales y limitantes naturales, y a sus potenciales tales como la puesta en valor de la ribera del lago Bertrand y el creciente desarrollo como plataforma de servicios turísticos. A su vez, Mallín Grande no cuenta con ningún instrumento de planificación vigente, lo cual limita la inversión pública en el poblado, y a su vez, su crecimiento se ve desarticulado de las principales vías conectoras.

Lo anterior, complementario a que ambas localidades han complejizado su desarrollo y han experimentado un proceso de crecimiento urbano desregulado y que ha desbordado ampliamente el límite urbano vigente en el caso de Puerto Bertrand. Esto se ha traducido en una serie de problemáticas ambientales resulta necesarias de atender:

- a. Proceso de crecimiento urbano desregulado con una amplia dispersión de viviendas y servicios hacia el valle, que corresponde a una zona de alta productividad agrícola, situación contribuye a disminuir la capacidad productiva del sector.
- b. Proceso de urbanización con insuficiencias e ineficiencias en infraestructura, vialidades y equipamientos.
- c. Presencia de elementos de valor ambiental, patrimonial y paisajístico no integrados al desarrollo urbano y potencialmente amenazados por la expansión urbana. Entre ellos el borde lacustre del lago Bertrand, la flora nativa, y el sistema hídrico que configura ambas localidades constituido por esteros, canales y

Diagnóstico Ambiental Estratégico

quebradas, junto la potencial presencia de yacimientos paleontológicos en Mallín Grande.

- d. Exposición de la población frente a amenazas de procesos de remoción en masa inundación, anegamiento, incendio y riesgo sísmico.
- e. Presencia de inmuebles y conjuntos de interés patrimonial asociados a antiguas edificaciones representativas del proceso de ocupación de la Patagonia.

A partir lo anterior, se requiere elaborar y aprobar un Plan Seccional que permita direccionar eficazmente el desarrollo urbano sustentable de Mallín Grande y Puerto Bertrand, que promueva sus particularidades territoriales, y responda a la satisfacción de necesidades de la comunidad local y de las principales actividades económicas del territorio.

1.4. Objeto del IPT

El Plan Seccional tiene como propósito definir normativas urbanísticas conforme a la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC), y su respectiva Ordenanza (OGUC), referidas a

- La definición del límite urbano, en consideración al crecimiento experimentado por Puerto Guadal y Mallín Grande, así como las proyecciones de crecimiento futuro.
- La red vial urbana, que permita reconocer las vialidades existentes y proponer ensanches y/o aperturas de nuevas vías para facilitar la movilidad al interior de ambas localidades, así como promover e integrar funcionalmente su relación con la red vial comunal y regional, particularmente en torno a la ruta 7, en el caso de Puerto Bertrand y de la ruta CH265, en Mallín Grande.
- La definición de zonas o inmuebles de conservación histórica, con sus respectivas normas urbanísticas especiales que promuevan la protección y/o conservación del patrimonio edificado.
- La zonificación de usos de suelo dentro de las áreas urbanas definidas, tales como:
 - Usos Residenciales
 - Usos de Equipamiento referido a clases tales como comercio, servicios, educación, seguridad, culto y cultura, seguridad, social y esparcimiento, en diferentes escalas de acuerdo a la intensidad de uso y a la categoría de las vías a las que se enfrenten.
 - Usos Industriales, clasificados, de acuerdo al artículo 4.14.2. de la OGUC “en consideración a los riesgos que su funcionamiento pueda causar a sus trabajadores, vecindario y comunidad; para estos efectos se calificarán como sigue: peligroso, insalubre o contaminante, molesto e inofensivo los riesgos cuyo funcionamiento pueda ocasionar a los trabajadores, vecindario y comunidad, y, en conformidad a los objetivos de protección ambiental que establezca el plan”.
 - Áreas verdes, que reconozcan las existentes y propongan nuevas que sean funcionales al valor ambiental de la comuna, disminuyendo la presión que pueda generar la urbanización y el desarrollo urbano sobre los servicios ecosistémicos presentes.
 - Áreas restringidas al desarrollo urbano, denominadas “zonas no edificables”, “zonas de Elaboración Plan Seccional Mallín Grande – Puerto Bertrand

Diagnóstico Ambiental Estratégico

riesgo”, o de “protección”, con el objeto de resguardar la población que habita en el área urbana de posibles amenazas ambientales de acuerdo al artículo 2.1.17 de la OGUC.

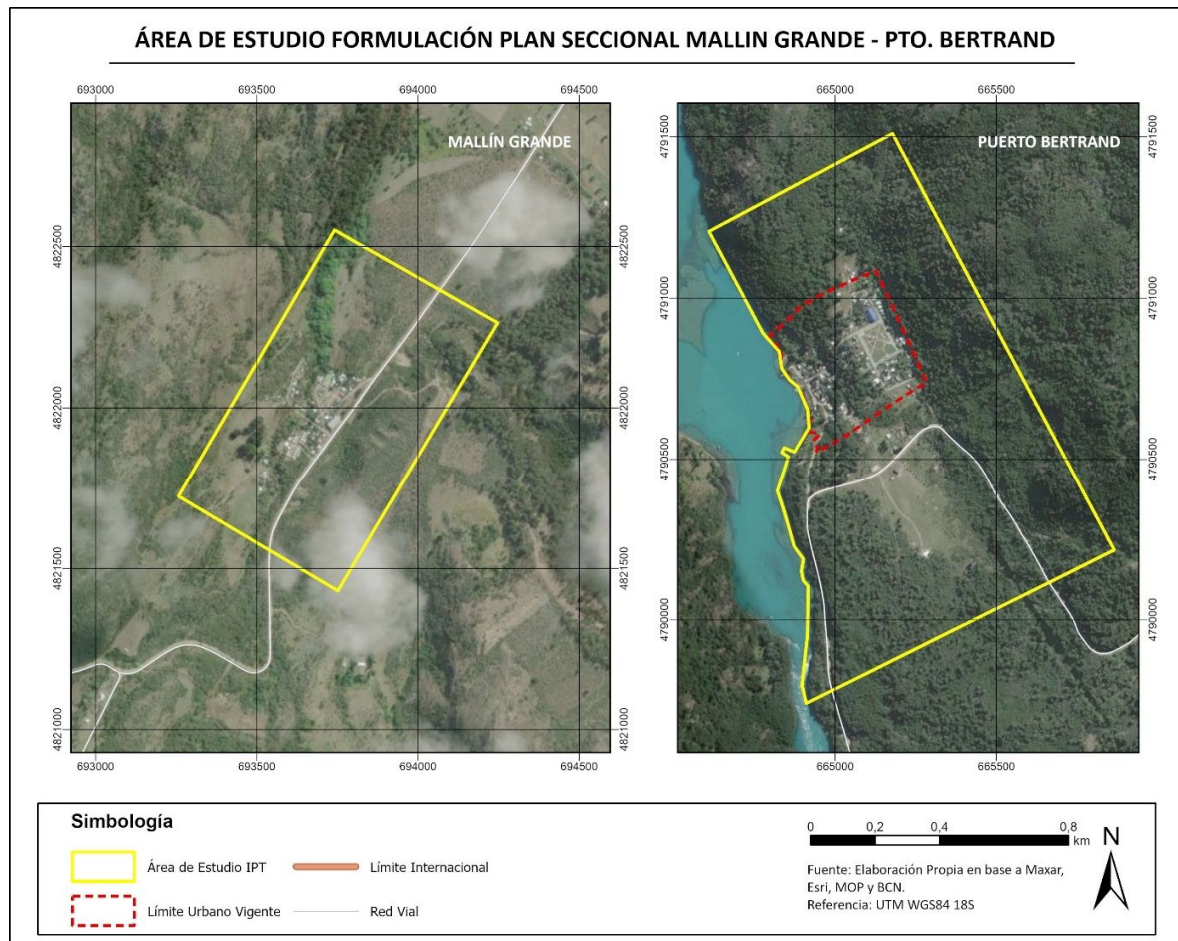
- La dictación de normativas urbanísticas que definen entre otros los usos de suelo permitidos y/o prohibidos; los coeficientes de ocupación del suelo y subdivisión predial mínima, por señalar las principales, las cuales permitirán resguardar las singularidades del territorio.

1.5. **Ámbito de planificación territorial y temporal del IPT**

El área de estudio del IPT corresponde a la localidad de Mallín Grande, y a la localidad de Puerto Bertrand (Figura1).

En términos temporales, el Plan Seccional contempla un horizonte de planificación de 25 años, debiendo ser actualizado periódicamente cada 10 años según lo que señala el artículo 28 sexies de la Ley General de Urbanismo y Construcciones o bien, que sus disposiciones sean incorporadas en una actualización del Plan Regulator Comunal.

Figura 1. *Ámbito Local. Localidades de Mallín Grande y Puerto Bertrand*



Fuente: Elaboración propia

1.6. Políticas, convenios internacionales, estrategias y/o planes cuyos aspectos ambientales y/o de sustentabilidad serán consultados en el marco del desarrollo del IPT

Durante la Elaboración del Plan Seccional de Mallín Grande y Puerto Bertrand se consultarán los aspectos ambientales y/o de sustentabilidad considerados por las siguientes políticas, convenios internacionales, estrategias y/o planes:

Escala Global

- Nueva Agenda Urbana - Habitat III (2016, ONU)
- Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2016, ONU)
- Marco Sendai para la Reducción de Riesgos de Desastres 2015-2030 (2015, ONU).

Escala Nacional

- Política Nacional de Desarrollo Urbano (2014, MINVU).
- Política Nacional para la Gestión de Riesgos de Desastres (2016, Ministerio del Interior y Seguridad Pública).
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2014, MMA)
- Política Nacional de Turismo (2005, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción)
- Plan de Desarrollo Turístico Sustentable (2015, SUBTURISMO)
- Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017, MMA)
- Estrategia Nacional de Turismo 2030 (2022, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción).
- Política Energética Nacional (2022, Ministerio de Energía)
- Plan de Acción de Áreas Nacionales Protegidas
- Plan de Acción de Turismo Sustentable en Áreas Protegidas del Estado 2014-2018 (2015, SUBTURISMO).
- Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030 (2017, MMA)

Escala Regional

- Estrategia Regional de Desarrollo Aysén 2010-2030 (2009, GORE Aysén)
- Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 (2012, MOP)
- Actualización Plan Regional de Ordenamiento Territorial (2013, GORE Aysén)
- Anteproyecto Plan Regulador Intercomunal Lago General Carrera,
- Estrategia Regional de Biodiversidad 2015-2030, Región de Aysén (2015, MMA).
- Plan de Prevención y Protección ante Situaciones de Emergencia y Desastres Naturales y Antrópicos (2019, GORE Aysén).
- Política Energética Aysén 2050 (2018, Ministerio de Energía)
- Actualización Política Regional de Localidades Aisladas de Aysén (2019, GORE Aysén)
- Política Regional de Turismo (GORE Aysén)
- Planes Marco de Desarrollo Territorial Cuenca Lago General Carrera (2012, GORE Aysén)

Escala Comunal

- Límite Urbano Puerto Bertrand (Minvu, 1990)
- Plan Regulador Comunal de Chile Chico no concluido, 2005
- Plan de Desarrollo Comunal de Chile Chico en desarrollo 2023-2027
- Planes Marco de Desarrollo Territorial Cuenca Lago General Carrera

2. Diagnóstico Ambiental Estratégico: Antecedentes ambientales y de sustentabilidad.

A continuación, se presentan los antecedentes ambientales y sustentabilidad de interés para la EAE y que son relevantes para el proceso de decisión. La definición de ellos ha sido trabajados desde el inicio del estudio, siendo levantados, ajustados y completados a partir de la sistematización de diversas actividades de participación tales como: talleres de participación ciudadana, reuniones realizadas, con el equipo municipal, junto con la integración de información contenida en estudios específicos.

2.1. Proceso de inicio EAE. Sistematización de observaciones y antecedentes. Participación ciudadana en etapa de diseño.

A continuación, se presentan observaciones y antecedentes ambientales de interés para la EAE que fueron obtenidos a partir de participación ciudadana. Al respecto, es importante destacar que el propósito de los talleres fue recopilar sus conocimientos y narrativas sobre el territorio de Mallín Grande y Puerto Bertrand. Esta valiosa información, puede ser considerada subjetiva y poco precisa. Por tal razón, se complementa posteriormente con información técnica, enriqueciendo así el entendimiento del entorno.

Desde el punto vista de los lugares de valor natural la comunidad releva la riqueza paisajística y ambiental de las áreas estudiadas siendo destacadas por una alta biodiversidad y presencia de elementos geomorfológicos y naturales relevantes que sin duda contribuyen al desarrollo de la actividad turística de la zona, especialmente en Puerto Bertrand. A su vez, en el caso de Mallín Grande la actividad silvoagropecuaria de baja escala se destaca en respecto a otros asentamientos de borde sur del Lago General Carrera. Entre los elementos naturales destacados se encuentran: el borde lacustre del Lago Bertrand, nacimiento del Río Baker, bosque nativo con especies como lengas y coigües, así como vegetación achaparrada y matorrales y esteros que cruzan ambas localidades, que, en el caso de Mallín Grande contribuyen a la formación de humedales.

Específicamente, en el caso de Puerto Bertrand destacan la presencia del Lago Bertrand, el cual si bien reconocen posee un importante potencial turístico, y relevante actividad económica estacional para la comunidad, presenta serias deficiencias en cuanto a su consolidación como infraestructura urbana.

Pese a su importante valor ambiental el borde lacustre se encuentra vulnerable al vertido o percolación de aguas servidas provenientes de pozos negros e infiltraciones en esteros que desembocan en el lago. Actualmente se encuentra en construcción un sistema de alcantarillado que mejoraría sustancialmente las condiciones sanitarias de Puerto Bertrand, sin embargo, la ubicación de la planta de tratamiento, cercana al nacimiento del río preocupa a los vecinos debido a posibles problemas ambientales que se originen del vertido de las aguas tratadas.

Por su parte la quebrada a un costado de la “Escalera de los Enamorados”, presenta desperdicios y escombros en sus costados, los cuales pueden ser arrastrados hacia el borde lacustre.

Por otra parte, se presentan dos sectores relevantes donde se produce el cruce de huemules que deben

Diagnóstico Ambiental Estratégico

ser protegidos: uno de ellos se encuentra al norte de la localidad, en un sector denominado como “ El Bajo o Cruce de Huemules” y otro en la desembocadura del lago Bertrand y nacimiento del Río Baker. El lago y los bosques circundantes conforman el hábitat de un importante número de especies de avifauna e ictiofauna, lo cual ha permitido el desarrollo de la pesca recreativa como uno de los ejes de desarrollo económico de la localidad.

Tanto hacia el norte como hacia el oriente, el caserío se enfrenta a un frondoso bosque con árboles añosos de considerable altura, que se han favorecido del clima húmedo y frío que caracteriza la localidad.

En el caso de Mallín Grande, se releva la influencia del Arroyo Las Presillas, que recorre el poblado de forma transversal. Este sistema, de considerable flujo en meses pre-estivales, permite el desarrollo de bosque de Coigue y principalmente Lengua, junto a otras especies, en su entorno. A su vez, en meandros tanto aguas arriba como aguas abajo genera humedales de considerable valor ambiental y paisajístico. Estos se originan gracias a las bajas capacidades de infiltración del suelo. La ausencia de alcantarillado hace vulnerable el curso de agua en su trayecto urbano. Actualmente existe un proyecto de alcantarillado, próximo a ser ejecutado, el cual permitirá contar con una planta de tratamiento de aguas servidas. Si bien se espera que dicha planta y sistema de alcantarillado, permitan mejorar las condiciones de saneamiento de la localidad, se observa que el diseño de la planta puede ser optimizado a fin de mejorar la estabilidad del servicio que provea a futuro.

Por otra parte, es valorada la presencia de actividad ganadera y agrícola en el valle de Mallín Grande, tanto al poniente, como al oriente del caserío, en el sector Tres Hermanos, sector en el cual se realizan cultivos tradicionales en pequeñas extensiones.

Por su parte la vegetación varía en cuanto a su cercanía al arroyo, presentándose matorrales y arbustos característicos de un clima mediterráneo frío, con influencia costera y bosque nativo de lengas y coigües en los bordes del arroyo. Los matorrales permiten la compactación del suelo y previenen la pérdida de suelo por erosión, evitando de esta forma remociones en masa en las elevadas pendientes que se encuentran hacia el sur de la localidad.

Imagen 1. Taller de diagnóstico en Puerto Bertrand



Fuente: elaboración propia

Diagnóstico Ambiental Estratégico

Todo lo mencionado anteriormente constituyen elementos naturales de gran valor ambiental por su riqueza ecosistémica, en la flora, avifauna y su belleza paisajística, que a su vez otorgan identidad a la localidad. Los cuales pese a su importancia se encuentran poco integrados al desarrollo urbano y potencialmente amenazados por un crecimiento urbano poco planificado.

Respecto a las problemáticas ambientales mencionadas por la comunidad de Mallín Grande y Puerto Guadal se mencionan las siguientes:

1. Presencia de amenazas asociadas a inundaciones, procesos de remoción en masa, anegamientos e incendios.

De acuerdo con lo expuesto por la comunidad y a los datos originados en los modelos del estudio de riesgos, en Puerto Bertrand la amenaza de inundación se encuentra representada por el eventual crecimiento de cauces superficiales, y por sobre todo, por el crecimiento del Lago Bertrand. Por ello, el PRC debe considerar un área de resguardo respecto al borde lacustre a objeto de evitar la afectación de infraestructura y equipamiento ante posibles desbordes.

En las zonas altas, cercanas a la plaza, se presenta un elevado riesgo de anegamiento que dificulta el desarrollo de una mayor densidad. Esto se evidencia en viviendas con suelos anegados, olores por colapsos de fosas y pozos negros. La acumulación de agua se produce por las escorrentías superficiales y afloramientos de napas en el pie de monte que no logran infiltrarse en el suelo.

Por otra parte, entre la zona alta de Puerto Bertrand, y el borde lacustre, se presentan fuertes pendientes donde por objeto de obras se observan pequeñas remociones de escombros. Estos sectores son particularmente sensibles debido a la presencia de escorrentías superficiales y a las altas pendientes, pudiendo generar problemas de asentamientos y/o derrumbes de sistemas de contención.

Relativo al bosque nativo, se registra el temor de la población por la ocurrencia de incendios debido a la presencia de bosque, que en periodos estivales pueda estar muy seco.

En cuanto a Mallín Grande, se observa una baja percepción de riesgo en la población. No obstante ello, el mayor riesgo que existe hoy es la posibilidad de que privados intervengan la ladera que enfrenta al poblado al sur de la ruta CH265. Esta ladera presenta una importante pendiente, y representa un nivel de susceptibilidad de remoción en masa alto a muy alto. Su alternación podría provocar deslizamientos que corten la ruta CH265 y afecten en lo sucesivo al caserío.

Por otra parte, el estero Las Presillas si bien posee una caja bastante confinada en el tramo urbano, tanto hacia el oriente como el poniente las pendientes se moderan y el curso presenta llanuras de inundación que deben ser abordadas como áreas de riesgo a objeto de evitar posibles inundaciones producto del crecimiento en periodos de extensas lluvias o deshielos.

El riesgo de incendio se encuentra determinado por la vegetación arbustiva, de fácil combustión y los vientos que caracterizan a la comuna en su conjunto.

2. Expansión urbana irregular.

Un factor observable a simple vista en el caso de Puerto Bertrand, es el crecimiento desarticulado entre las diferentes terrazas que conforman la geomorfología local. Este

Diagnóstico Ambiental Estratégico

crecimiento sin regulación ha permitido el desarrollo de vivienda en sectores susceptibles a remoción en masa y a inundaciones. En el caso de Mallín Grande, el crecimiento urbano ha sido muy paulatino. Si bien se advierten áreas que podrían ser propensas a inundación por desborde del arroyo Las Presillas, no se encuentran mayores problemáticas ambientales asociadas al crecimiento urbano.

3. Insuficiencias e ineficiencias en infraestructura, vialidades y equipamientos.

La conectividad intraurbana es visto como una problemática en ambas localidades. En Mallín Grande, se observan problemáticas asociadas al acotado ancho de las vías, que dificulta el paso de vehículos y a la desconexión entre el sector poniente, y el centro urbano, que no presenta vías que permitan un libre tránsito. En términos de equipamientos, la localidad posee espacios públicos suficientes para su desarrollo, no obstante se observa que, de crecer el área urbana, debe considerarse un área afecta a utilidad pública en los bordes del arroyo Las Presillas, con el propósito de potenciar su cuidado y puesta en valor. A su vez, se detectan necesidades como la incorporación de equipamiento deportivo tanto para adultos como niños.

En el caso de Puerto Bertrand, la conectividad interna presenta serias deficiencias. Entre estas, se encuentra la necesidad de contemplar un mejor trazado vial que facilite la conectividad intraurbana con la Ruta 7, y mejorar la conectividad entre el sector alto (plaza) con el borde lacustre. A nivel de equipamientos, la localidad cuenta con suficientes equipamientos, no obstante es posible potenciar el resguardo de las quebradas a través de áreas verdes que logren conformar un entramado urbano. A su vez, se requiere de espacios públicos para diferentes edades.

En ambos casos, existe suficiencia cuantitativa de áreas verdes, sin embargo estos no cuentan con un nivel de infraestructura suficiente para dar cabida a todos los segmentos etarios.

Ambas localidades no presentan sistemas de alcantarillado. Sin embargo, en Puerto Bertrand su construcción se encuentra en ejecución, mientras que en el caso de Mallín Grande dicha situación se vería resulta una vez construido el proyecto que dispone el municipio.

Imagen 2. Taller de diagnóstico en Mallín Grande



Fuente: Elaboración propia

2.2. Antecedentes ambientales y de sustentabilidad.

Los antecedentes presentados previamente nos permiten tener una mirada respecto de las problemáticas, nudos críticos y elementos de valor ambiental que la comunidad identifica en el territorio comunal. Gran parte de las cuales nos permiten confirmar, completar y precisar los criterios de sustentabilidad definidos y los objetivos ambientales fijados. En síntesis, las problemáticas, nudos críticos y elementos de valor ambiental que se identifican tras diversas actividades de participación, reuniones de trabajo con equipo municipal, junto con la integración de información contenida en estudios específicos, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Antecedentes Ambientales y de Sustentabilidad

Antecedentes ambientales y de sustentabilidad (de interés para EAE)	Descripción
Crecimiento urbano desregulado	Proceso de crecimiento con amplia dispersión, en el caso de Puerto Bertrand, y con la habitación en zonas de alta susceptibilidad de remoción en masa y anegamiento.
Elementos de valor ambiental, patrimonial y paisajístico no integrados al desarrollo urbano y potencialmente amenazados por la expansión urbana.	En ambas localidades se presencian elementos de valor ambiental tales como sistemas de drenajes y arroyos, borde de lago Bertrand y nacimiento del Río Baker, el arroyo Las Presillas, y las formaciones de bosque nativo que rodean Puerto Bertrand y que se concentran, en torno al arroyo Las Presillas, en Mallín Grande.
Exposición de la población frente a amenazas.	Exposición a procesos de remoción en masa inundación, anegamiento, incendio y riesgo sísmico.
Insuficiencias e ineficiencias en infraestructura sanitaria, vialidades y equipamientos.	Proceso de urbanización con insuficiencias e ineficiencias en cobertura de alcantarillado, vialidades y áreas verdes.

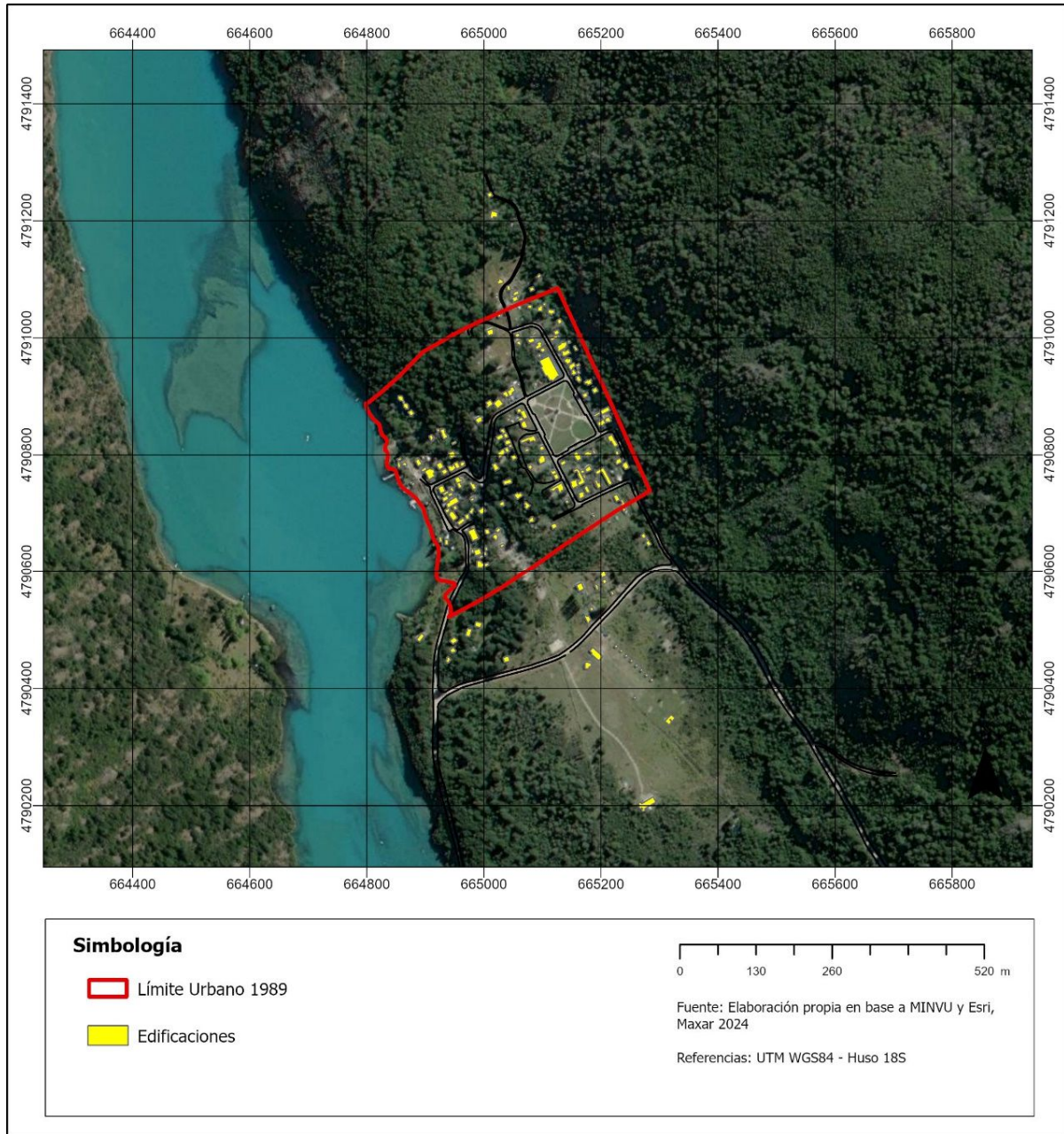
A continuación, se describen las problemáticas, nudos críticos y elementos de valor ambiental en Chile Chico y Puerto Guadal:

2.2.1. Crecimiento urbano desregulado:

Si bien Mallín Grande no posee un instrumento regulador, su lento crecimiento no ha propiciado situaciones de gran problemática dado que gran parte de su crecimiento fue contenido por las mismas áreas urbanizadas, a modo de densificación. Distinto es el caso de Puerto Bertrand, caserío que, a pesar de contar con un Límite Urbano, su desarrollo urbano a superado los límites del área urbana definida, por edificaciones dispersas principalmente en torno a la ruta 7 y hacia el norte. El caserío presenta un crecimiento lento, pero de mayor dinamismo que el de Mallín Grande. Su dinámica de crecimiento ha sido dispersa, encontrándose edificaciones sin conformar unidades urbanas reconocibles, a excepción del borde lacustre. La ausencia de un instrumento de planificación ha permitido el desarrollo de viviendas en sectores con alta susceptibilidad de anegamiento y remoción en masa.

Diagnóstico Ambiental Estratégico

Mapa 1. Límite urbano Puerto Bertrand y edificaciones



Fuente: Elaboración propia

2.2.2. **Presencia de elementos de valor ambiental, patrimonial y paisajístico no integrados al desarrollo urbano:**

El caserío de Mallín Grande se estructura en torno al paso del estero Las Presillas, configurándose como el principal elemento de valor ambiental del sector. A su vez, este posee al menos dos sectores inundables gracias a la disminución de la pendiente, donde el torrente se distribuye en una mayor superficie, pudiendo configurarse como sistemas de humedales debido al régimen hídrico de inundación. Sobre estos sectores se presentan bosques nativos de moderado tamaño que también revisten un alto valor ambiental.

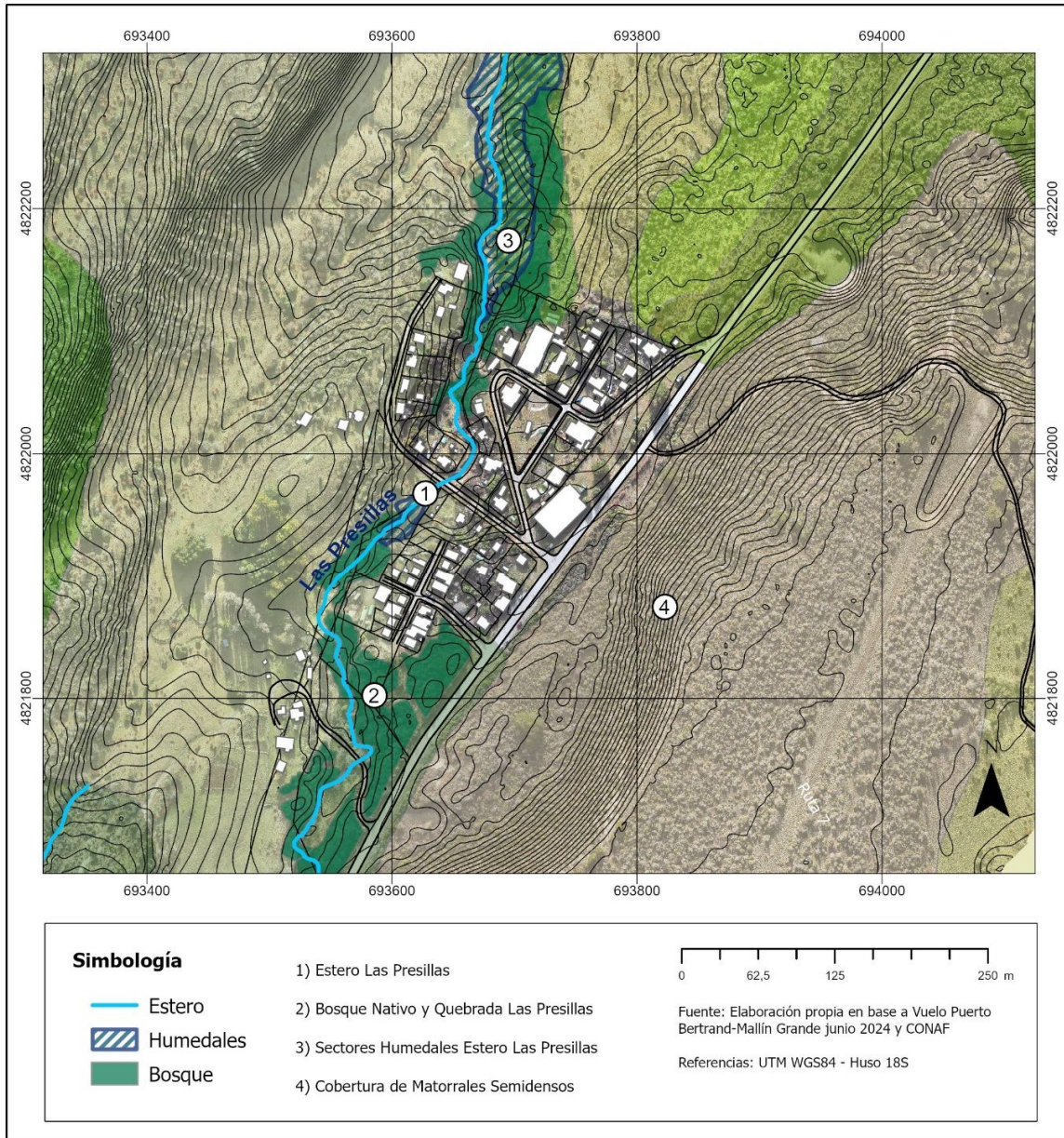
Por otra parte, hacia el sur de la localidad se presenta una ladera escarpada de considerable altura. Esta corresponde a una plataforma sedimentaria con alto nivel de atomización y baja compactación la cual es necesario proteger para evitar intervenciones que gatillen la desestabilización de la ladera y la generación de una potencial remoción en masa. En tanto, su cubierta vegetal resulta clave para contener los procesos erosivos.

En consecuencia con lo anteriormente planteado, se destacan en la localidad los siguientes elementos ambientales:

- **Estero Las Presillas y Quebrada:** como se ha indicado anteriormente, este estero representa el principal atributo natural de Mallín Grande. Posee un flujo moderado durante gran parte del año, disminuyendo su caudal durante el verano.
- **Bosque Nativo y Renovales:** junto al estero se presentan dos formaciones vegetacionales diferenciadas. Hacia el sur la formación vegetacional predominante corresponde a un renoval semidenso de Lengua y Ñirre, mientras que hacia el norte del estero, se presenta un matorral arborescente denso que exhibe especies como Ñirres, Maitenes y Coihues, con capas cubiertas con Rosa Mosqueta.
- **Formaciones de Humedales:** en los sectores bajos de la quebrada, se presentan sectores inundables que conforman un sistema de humedal sobre el cual se presenta matorral arborescente semidenso y renovales semidensos, agregándose especies herbáceas adaptadas para suelos anegados.
- **Talud con cobertura de matorrales:** hacia el surponiente de la localidad se presenta un elevado talud que se configura como un elemento de valor paisajístico. Este talud presenta una cobertura de matorral semidenso compuesto por especies como la Chaura, Murtilla, Mata Barrosa y Calafate. La cobertura vegetal posee una función clave en la contención del talud y la generación de escarpes y remociones en masa.

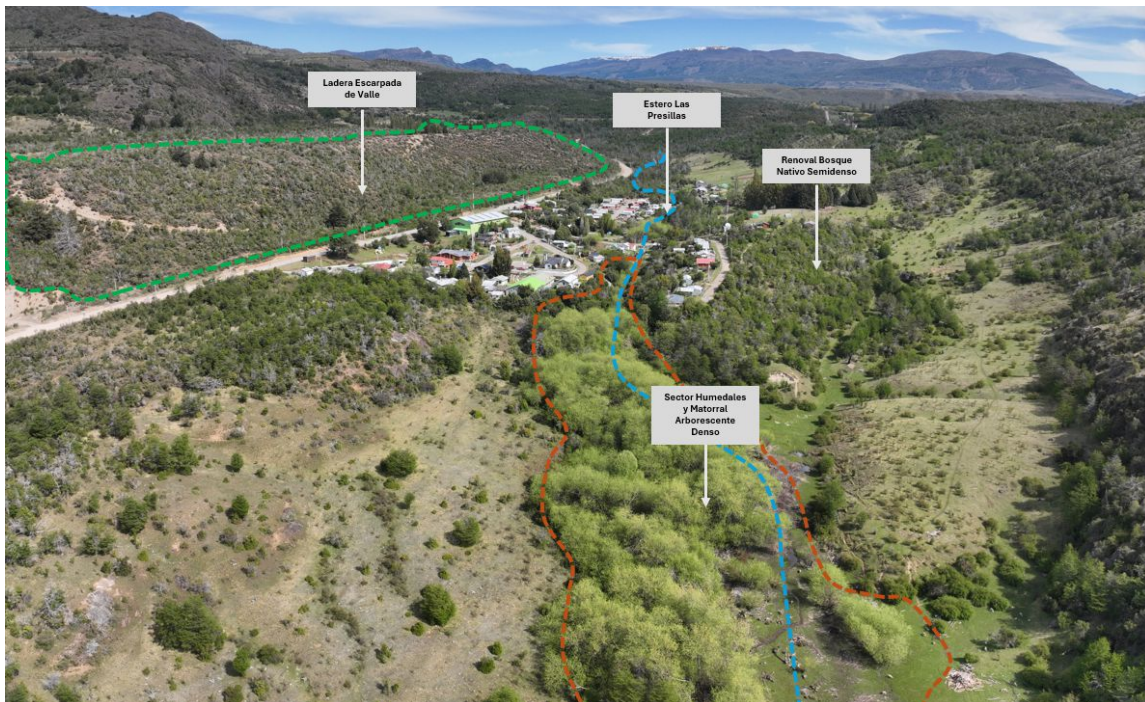
Diagnóstico Ambiental Estratégico

Figura 5 Elementos de valor ambiental en Chile Chico



Fuente: Elaboración propia

Diagnóstico Ambiental Estratégico



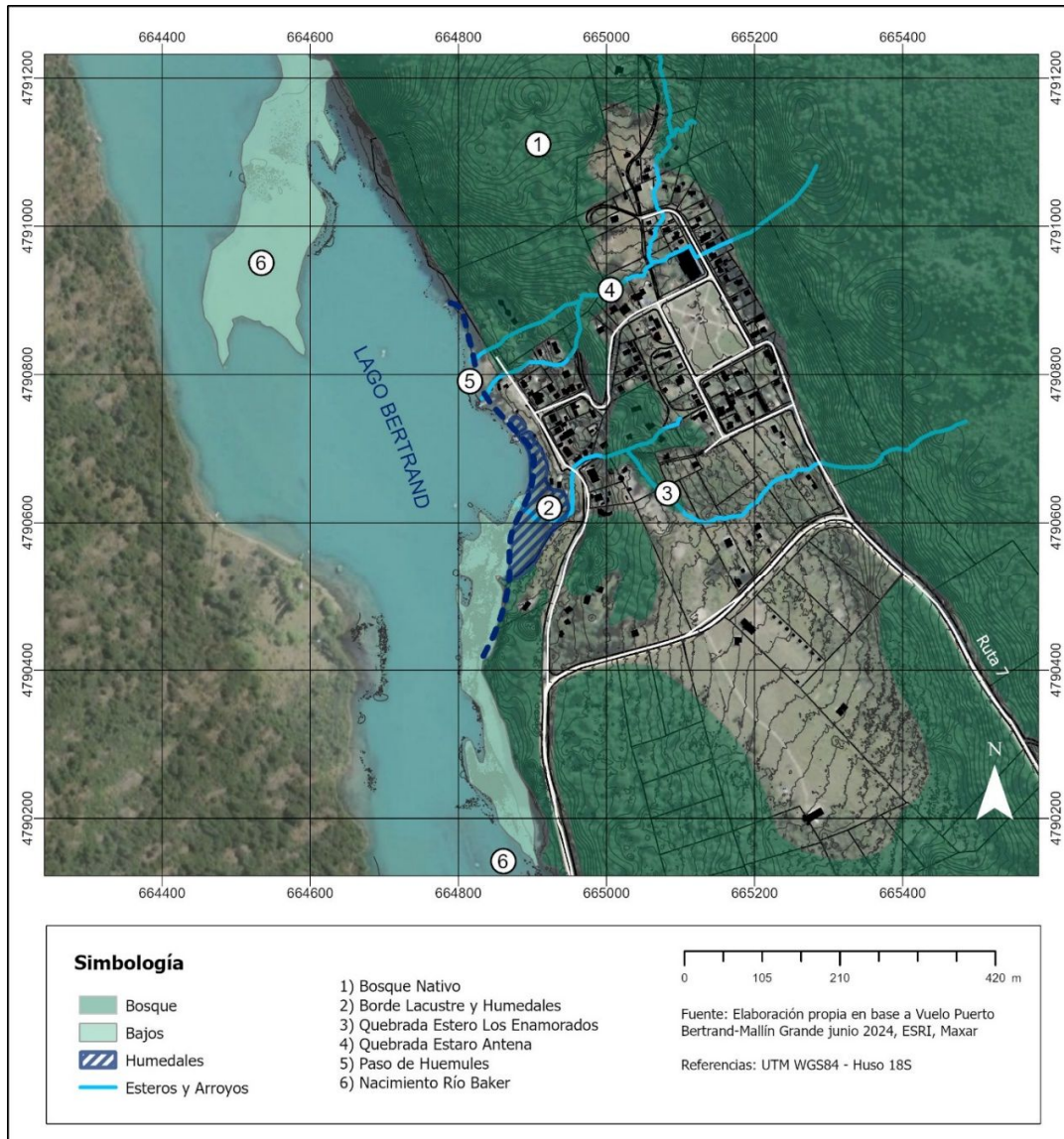
Puerto Bertrand se inserta en un contexto de importante biodiversidad, favorecida por la morfología de los cerros, cobertura de bosque nativo y abundantes escorrentías superficiales y afloramientos de napas en quebradas, ameritan idear medidas de protección a través de las facultades normativas del Plan Seccional. Los principales elementos de valor ambiental se grafican e indican en el Mapa 2 y se presentan a continuación:

- **Bosque Nativo:** la localidad se encuentra rodeada por un frondoso bosque. La cobertura vegetal varía de acuerdo a su ubicación. En el pie de monte y monte del frente oriente se presenta bosque nativo adulto con renovales semidenso. Este bosque cuenta con abundantes individuos de Coigüe y Lengua que llegan a alcanzar los 20m de altura. Hacia el norte de la localidad se presenta un renoval denso de Lengua con alturas variables, que fluctúan entre 10 y 4 m aproximadamente. A pesar de la densidad boscosa, en la zona urbana esta no presenta un sotobosque denso.
- **Humedal Borde Lacustre Lago Bertrand:** debido a las importantes fluctuaciones de altura que tiene el lago, existen formaciones de humedales en los sectores contiguos al borde lago.
- **Esteros y Quebradas Urbanas:** tal como se ha mencionado anteriormente, debido al emplazamiento en pendiente, Puerto Bertrand es cruzado por números arroyos y quebradas. Estos, junto con contribuir al régimen hídrico del Lago, se configuran como importantes espacios naturales con abundante vegetación nativa, que caracteriza a la localidad.
- **Paso de Huemules:** Al norte de la localidad, por el lago Bertrand se encuentra una zona baja que se ha ido formando por el embancamiento progresivo del fondo lacustre. De acuerdo a indicaciones de los habitantes de Puerto Bertrand, los Huemules aprovechan esta zona para cruzar al borde poniente del lago, conformándose como un importante corredor biológico.
- **Nacimiento Río Baker:** a aproximadamente 500 m al sur de la intersección de la costanera con la Ruta 7 las aguas del Lago Bertrand dan paso al Río Baker, formando una serie de rápidos de alto atractivo turístico. En este tramo, el Río Baker cuenta con tan solo 60 m de ancho por lo cual también sería

Diagnóstico Ambiental Estratégico

utilizado el sector por huemules para cruzar de un borde a otro. Actualmente hay un grupo de habitantes de Puerto Bertrand que están trabajando para solicitar que este sector sea declarado como Santuario de la Naturaleza

Mapa 2. Elementos Valor Ambiental, Puerto Bertrand



Fuente: Elaboración propia

2.2.3. Exposición de la población frente a amenazas de procesos de remoción en masa inundación, anegamiento, incendio, riesgo sísmico y volcánico.

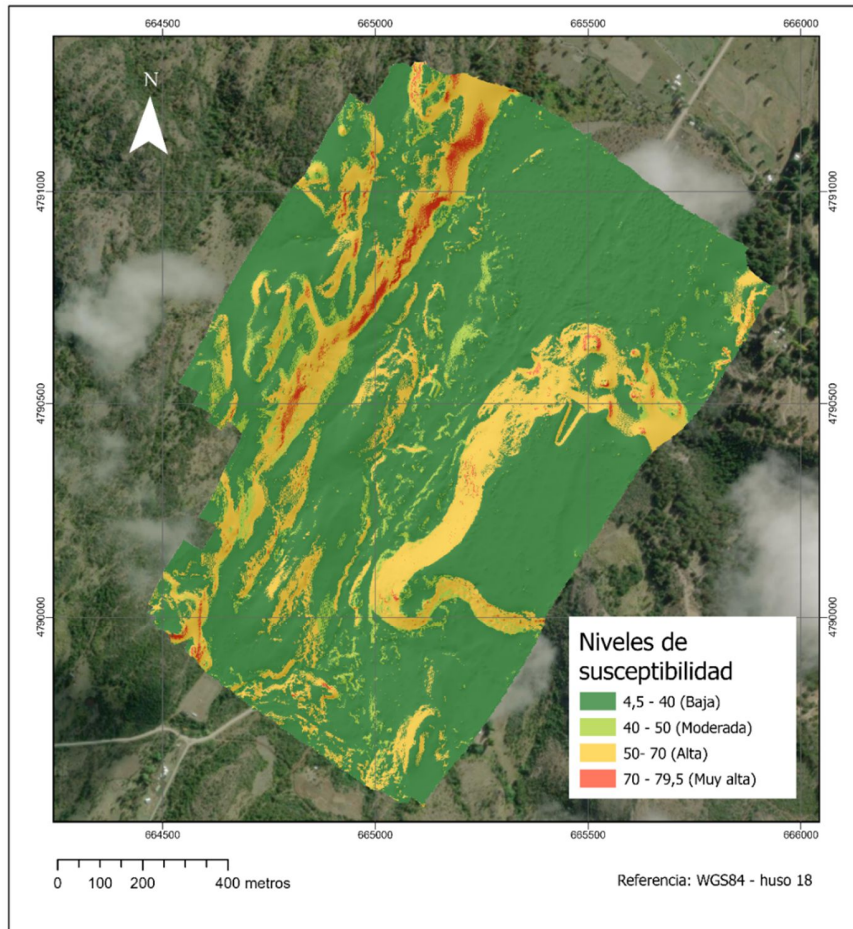
Coincidente con lo expresado anteriormente en este documento, a partir del análisis de riesgos se indican los siguientes factores que inciden en la exposición de la población frente a amenazas:

Susceptibilidad de remociones en masa

En el caso de Mallín Grande, existe una alta y muy alta susceptibilidad por remoción en masa en la ladera escarpada que se encuentra hacia el sur de la ruta CH265. Este factor se encuentra condicionado por la cobertura vegetal y el tipo de suelo existente, altamente atomizado, que corresponde a un depósito aluvional. La susceptibilidad se ve particularmente influenciada por la pendiente de las laderas y no tanto por la presencia de redes de drenaje ya que estas no corresponden a cauces de grandes caudales. A su vez, estos tampoco son permanentes.

Diagnóstico Ambiental Estratégico

Mapa 3. Mapa de susceptibilidad de remoción en masa en Mallín Grande

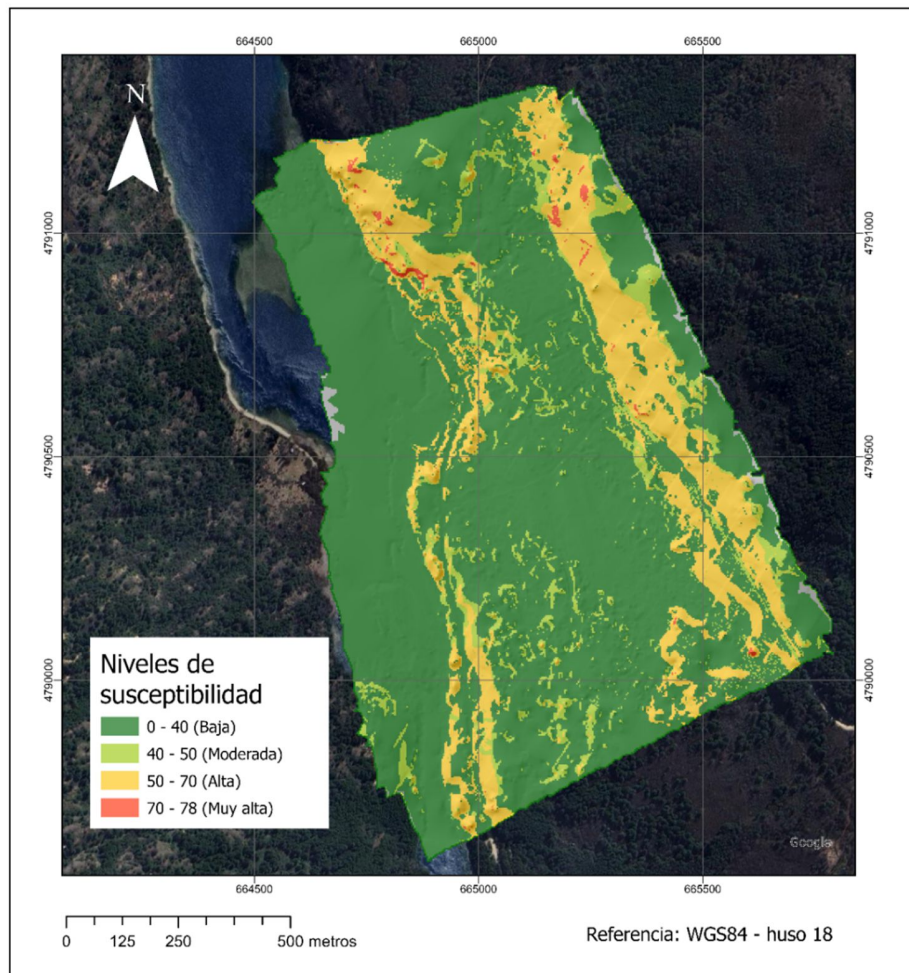


Fuente: elaboración propia

En el caso de Puerto Bertrand, se presentan sectores con alta y muy alta susceptibilidad de remoción en masa en la ladera oriente del poblado y hacia el borde lacustre. Estas áreas se encuentran ligadas a las geoformas “laderas escarpadas de valle” y “escarpes fluviales”. En el área analizada, el 17% de la superficie presenta un nivel alto de susceptibilidad.

Diagnóstico Ambiental Estratégico

Mapa 4. Mapa de susceptibilidad de remoción en masa en Puerto Bertrand



Fuente: elaboración propia

En ambos casos se requiere que el instrumento de planificación advierta mediante un zonas de restricción, el desarrollo de edificaciones e infraestructura crítica en estos sectores.

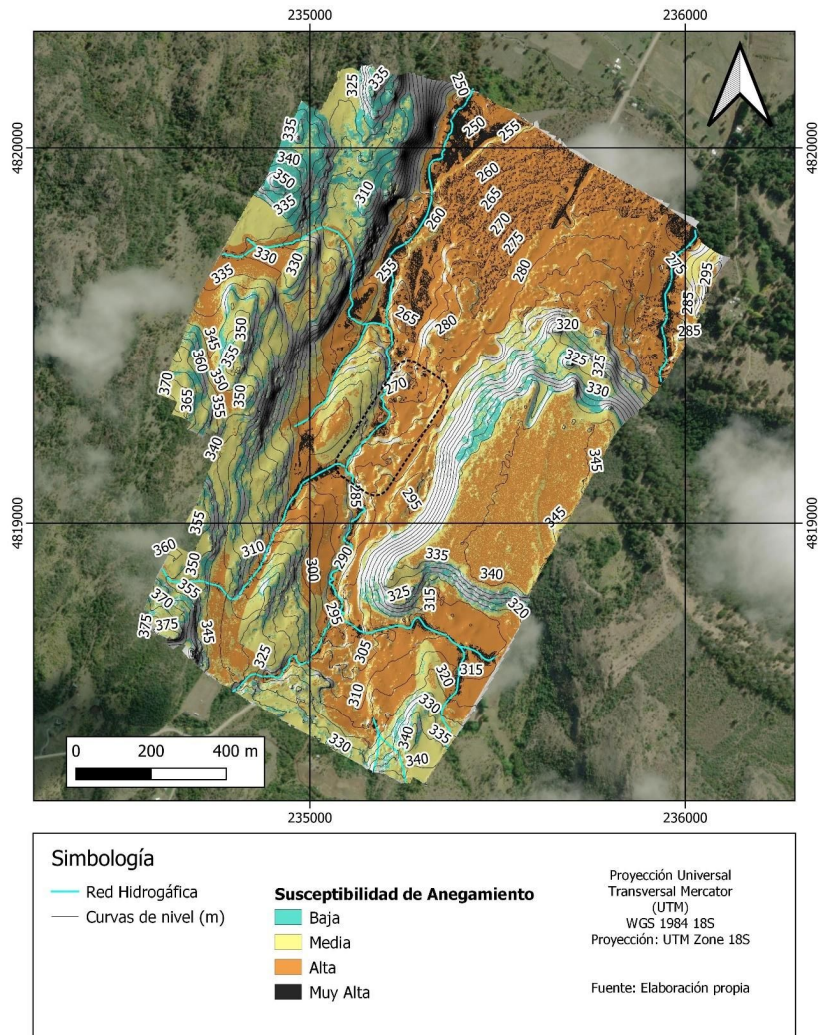
Susceptibilidad de anegamiento

La susceptibilidad de anegamiento, en el caso de Mallín Grande se encuentra relacionada a su geomorfología y tipo de suelo. Gran parte de la localidad presenta una alta susceptibilidad ante este proceso, debido en gran parte a su topografía plana y características geológicas, geomorfológicas y geotécnicas de los suelos de esta zona, donde predominan los suelos de humedales patagónicos tipo mallín, los que, al presentar altos niveles de arcilla, son altamente impermeables, generando una rápida saturación del suelo. Además, se identifican zonas con muy alta susceptibilidad, relacionada principalmente a las llanuras de inundación de las riberas de los esteros con baja incisión, como también a depresiones y planos topográficos en quiebres de pendiente en los pies de los taludes.

Elaboración Plan Seccional Mallín Grande – Puerto Bertrand

Diagnóstico Ambiental Estratégico

Mapa 5. Susceptibilidad de anegamiento en Mallín Grande

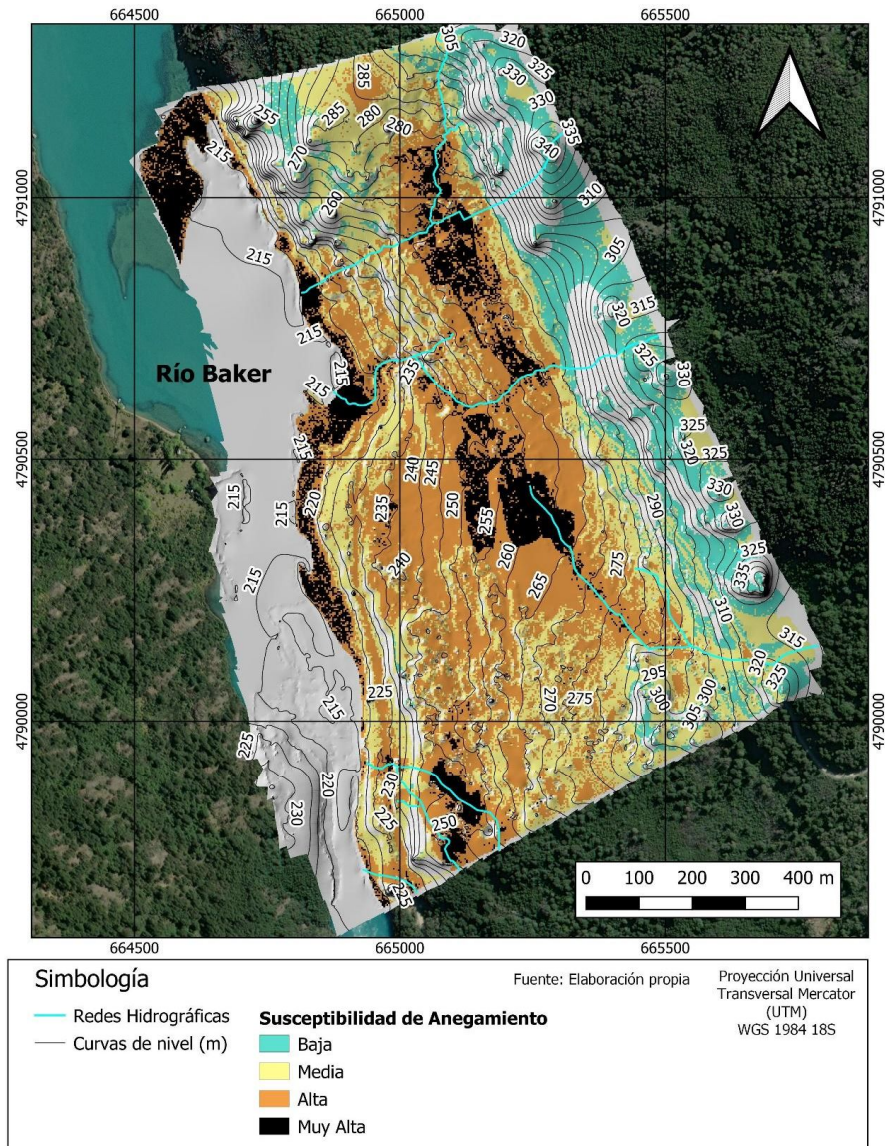


Fuente: elaboración propia

En el caso de Puerto Bertrand, la susceptibilidad muy alta a anegamiento es mayor que en Mallín Grande. En el mapa de susceptibilidad ante anegamientos se muestra en la Figura 62. Se observa que las zonas de muy alta susceptibilidad se concentran en las plataformas superiores de las terrazas fluviales, donde la presencia de suelos con drenaje deficiente del tipo “mallín”, de granulometría fina (arcilla y limo), son fácilmente saturados ante eventos de lluvias intensas. Específicamente, las áreas de mayor susceptibilidad se ubican en zonas urbanizadas en la parte alta de Puerto Bertrand, junto a la zona sur, ambas emplazadas en llanuras de la terraza superior de la localidad, donde la cercanía a redes de drenajes que cruzan estas llanuras genera zonas con altos niveles de humedad.

Diagnóstico Ambiental Estratégico

Mapa 6. Susceptibilidad de anegamiento en Puerto Bertrand



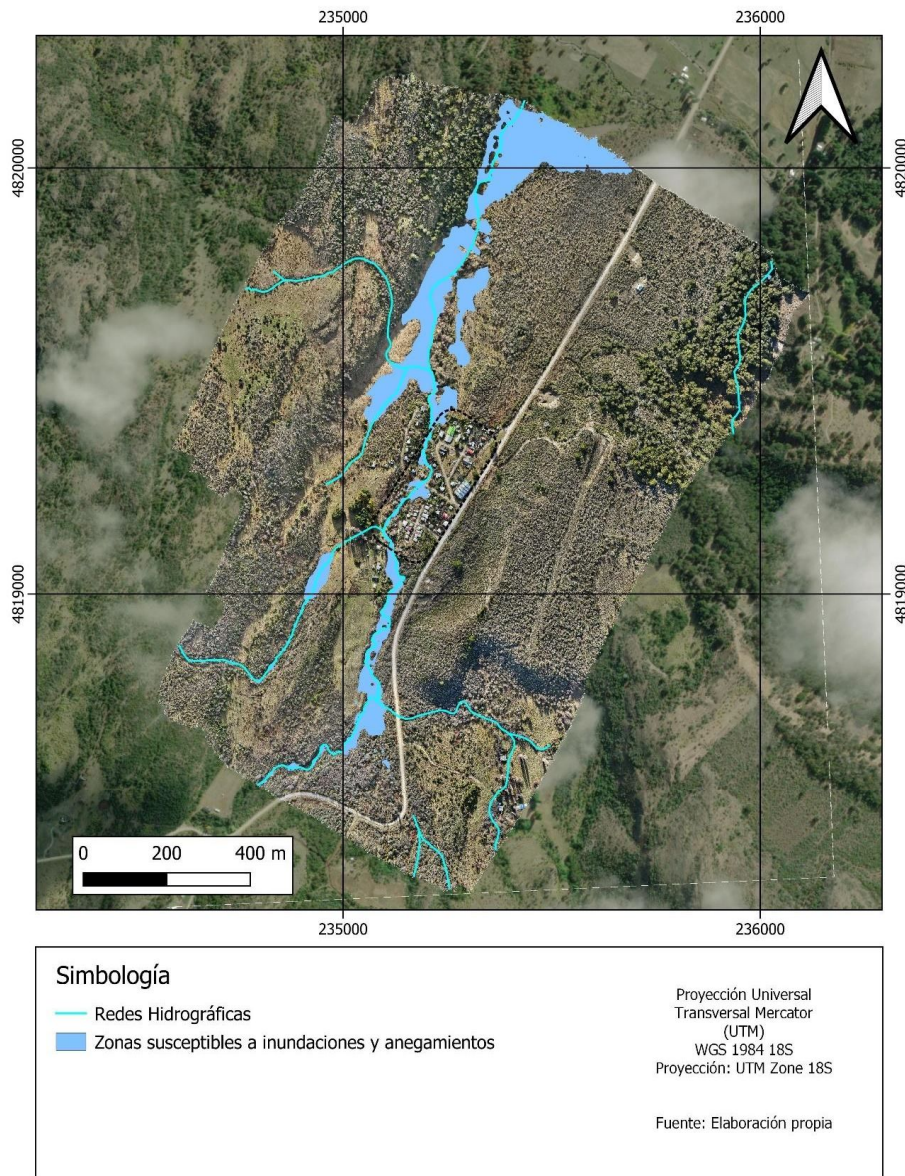
Fuente: elaboración propia

Susceptibilidad de inundación fluvial

Por otra parte, la susceptibilidad de inundación es un factor relevante en ambas localidades. En el caso de Mallín Grande se encuentra determinada por las crecidas Arroyo Las Presillas, principalmente y otros cursos de agua en zonas de bajas pendiente.

Diagnóstico Ambiental Estratégico

Mapa 7. Susceptibilidad de inundación en Mallín Grande



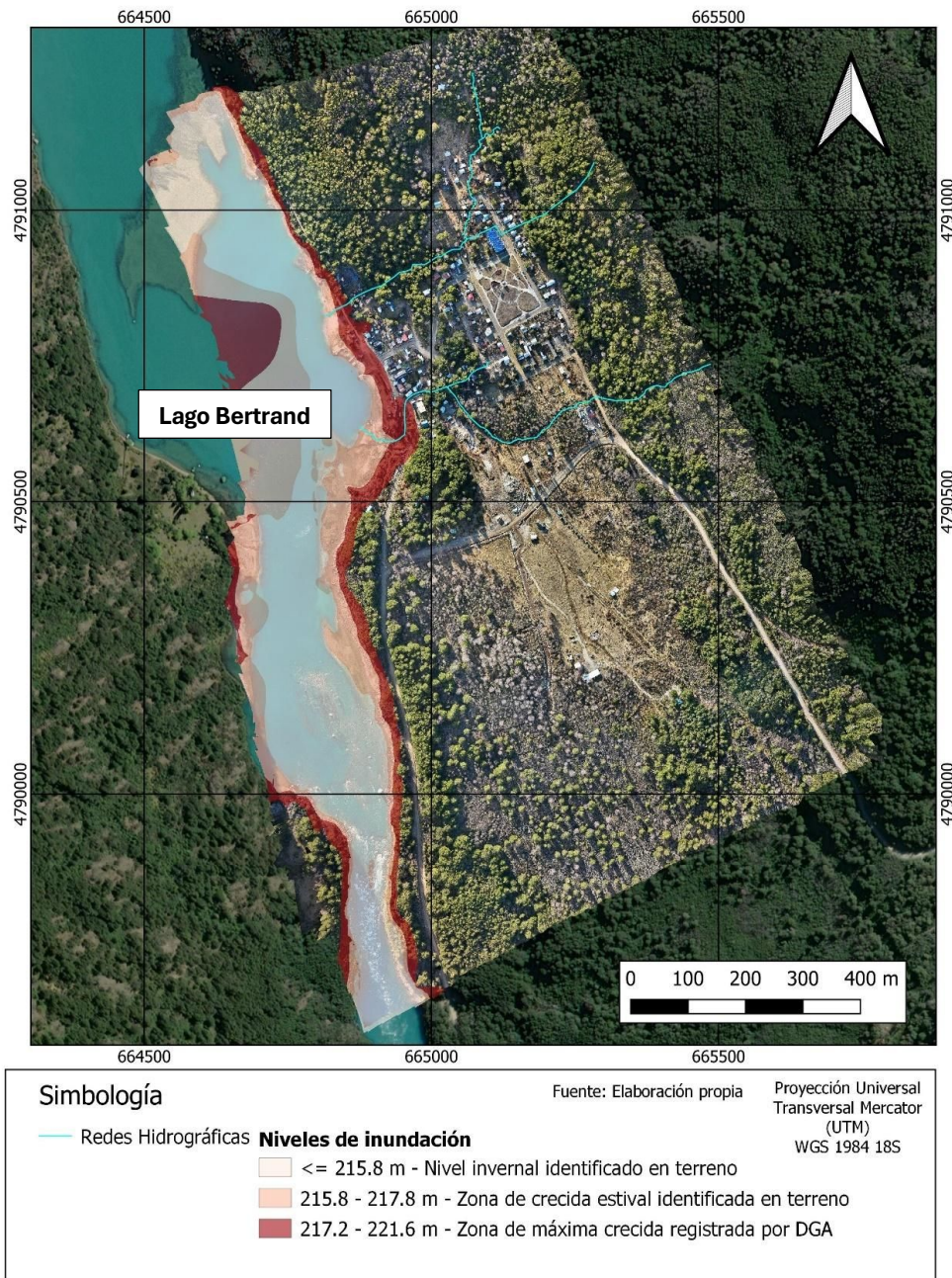
Fuente: elaboración propia

En el caso de Puerto Bertrand, el principal factor de inundación fluvial lo constituye las crecidas del lago Bertrand. De acuerdo a las máximas crecidas registradas por la Dirección General de Aguas, la cota de inundación máxima alcanzaría los 221.6 m.s.n.m. siendo capaz de inundar parte de la costanera. Afortunadamente, en el sector no se presenta infraestructura crítica. Los periodos de mayor crecida corresponden a los meses de primavera y verano, ocasión en la cual el lago General Carrera y el Lago Bertrand aumentan su volumen debido a deshielos.

Elaboración Plan Seccional Mallín Grande – Puerto Bertrand

Diagnóstico Ambiental Estratégico

Mapa 8. Niveles de inundación Lago Bertrand - Río Baker



Fuente: elaboración propia

Peligro Sísmico

La región de Aysén se ubica en un contexto tectónico dominado por la comunión de 3 placas: Nazca, Sudamericana y Antártica. La Placa de Nazca que converge de manera oblicua con la Placa Sudamericana a una velocidad de 6.6 cm/año.

De acuerdo a estudio de riesgos del presente Plan Regulador, en la región se registran seis crisis sísmicas mayores durante el último siglo):

Elaboración Plan Seccional Mallín Grande – Puerto Bertrand

Diagnóstico Ambiental Estratégico

- El terremoto Mw 7.1 de 1927: Situada en el canal Moraleda, con la presencia de grandes deslizamientos de tierra en fiordos y tsunamis locales.
- El terremoto Mw 9.5 de 1960 y sus grandes réplicas y precursores: La región sur del evento ocurre en Aysén, evidenciando procesos de deformación y activación del arco volcánico hasta Coyhaique.
- Erupción del volcán Hudson en 1991. Este volcán corresponde al de mayor tasa de sismicidad en la región, actualmente se encuentra monitoreado por el SERNAGEOMIN. Esta erupción es considerada una de las más violentas en la historia de la vulcanología en Chile y una de las mayores erupciones ocurridas en el siglo XX en el mundo entero. La última reactivación ocurrió en Octubre del año 2011. (Sernageomin, 2023)
- Crisis sísmica de 2007: Afectó toda la región, principalmente por eventos intraplaca que principian en el Fiordo de Aysén, con frecuencia diaria. La crisis continuó hasta el 21 abril, cuando ocurre un terremoto Mw 6.2 con epicentro 20 km al noreste de Puerto Aysén. Generó múltiples deslizamientos en los fiordos, que produjeron tsunamis, siendo el más relevante la ola que alcanzó la Isla Mentirosa.
- Erupción del volcán Chaitén 2008. Corresponde a uno de los eventos eruptivos más violentos registrados en el mundo. El volcán actúa explosivamente después de 36 horas de sismicidad precursora. La erupción sepultó por completo la ciudad de Chaitén.
- Terremoto Mw 7.6 de 2016 en Chiloé. Considerado una réplica de Megaterremoto de 1960.

Peligro Volcánico

El principal peligro volcánico para la comuna de Chile Chico corresponde al Volcán Hudson. Corresponde el primer centro eruptivo desde el nacimiento de la ZOFL, registrando los principales eventos eruptivos en la región.

Su actividad durante el Holoceno ha estado caracterizada por erupciones explosivas, entre las que se reconoce una de las mayores erupciones ocurridas en los Andes durante este período. De las erupciones explosivas en las últimas décadas, destacan los eventos eruptivos de agosto de 1991, los que conforman una de las mayores erupciones ocurridas en el siglo XX en el mundo entero. La última reactivación ocurrió en octubre de 2011, con la aparición de al menos tres nuevos cráteres en el glaciar que se anida en la caldera, y la generación de pequeñas columnas eruptivas (SERNAGEOMIN).

El registro histórico indica que la comuna de Chile Chico está expuesta a procesos de caída de piroclastos del Volcán Hudson. El estudio de Amigo y Bertín (2014) indican que, para un escenario de erupción tipo Pliniana, con un IEV (Índice de Explosividad de un Volcán) de 5-6, los mayores niveles de peligro, asociados a la probabilidad de acumulación de piroclastos mayor al 50%, podrían ocurrir en verano, mientras que, para un IEV de 4-5, la comuna de Chile Chico estaría expuesta a un peligro medio, asociados a la probabilidad de acumulación de piroclastos de caída entre 25% y 50%, en el otoño.

2.2.4. Proceso de urbanización con insuficiencias e ineficiencias en infraestructura, vialidades y equipamientos.

Infraestructura sanitaria

En la actualidad, ambas localidades carecen de un sistema de alcantarillado, contando únicamente soluciones con soluciones particulares consistentes en fosas sépticas con posterior infiltración tipo dren. En el caso de Puerto Bertrand, se están ejecutando las obras de construcción del sistema de alcantarillado, que permitirá dotar a la localidad de un sistema de tratamiento, evitando así problemáticas que hoy se

Diagnóstico Ambiental Estratégico

evidencian como los malos olores producto de la percolación de aguas negras en acequias y rebalses de fosas y pozos negros. El sistema de alcantarillado propuesto cuenta con una planta elevadora a un costado de la costanera que ha generado algunos cuestionamientos por parte de la comunidad, no obstante es un sistema necesario para su funcionamiento. A su vez, el proyecto plantea la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas alejado del área urbana. Se deberá revisar la capacidad de la obra actual para albergar mayor capacidad a futuro en conformidad a la extensión urbana que proponga el Plan Seccional. Esta, a su vez, se vería restringida debido a las restricciones de seguridad que evitan generar malestar en la población debido a la emisión de olores. En tal sentido, el Plan Seccional deberá condicionar su extensión para dar seguridad a la población.

Ilustración 1. Proyecto en ejecución en Puerto Bertrand



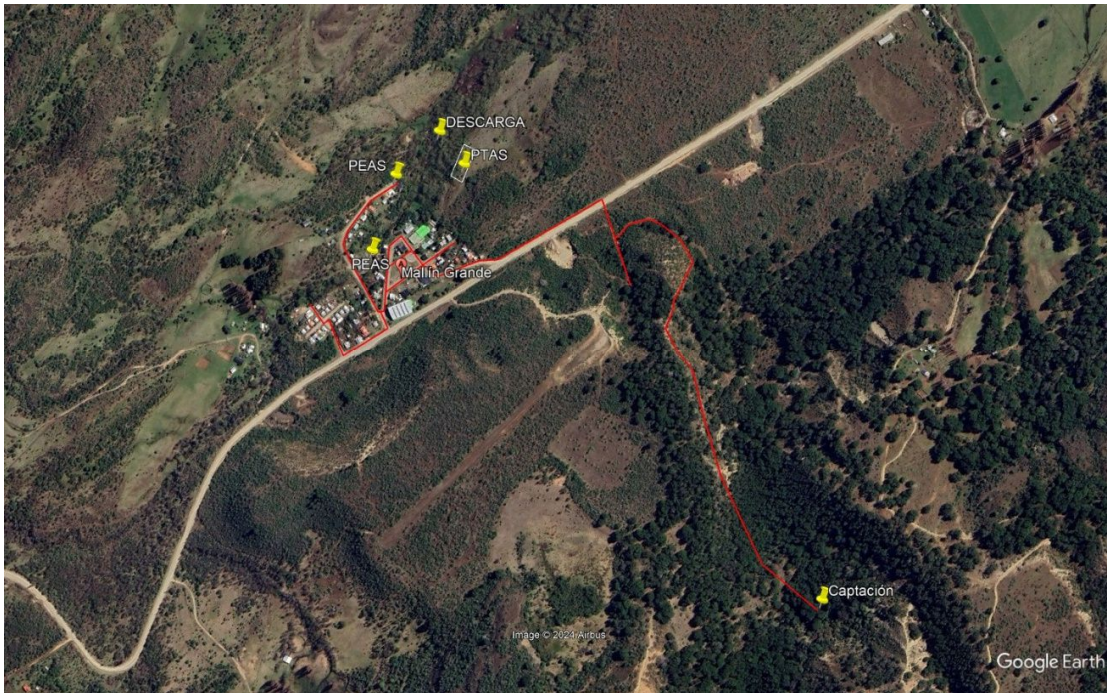
Fuente: elaboración propia en base a proyecto

En cuanto al balance oferta-demanda de la PTAS, se observa que la resolución que de la Autoridad Sanitaria autoriza un número insuficiente de viviendas, por tanto sería necesario a futuro considerar una modificación en la misma, toda vez que tanto la planta de tratamiento y las plantas elevadoras cuentan con capacidad suficiente para dar a mayor demanda.

Una situación similar se presenta en Mallín Grande, donde se espera que en el corto plazo se inicien obras para construir un sistema colectivo de tratamiento de aguas. A pesar de ello, la ubicación de la planta propuesta se encuentra en un posible sector de expansión urbana, por lo tanto el Plan Seccional deberá adecuar sus áreas de crecimiento hacia el Nor-orienté considerando un distanciamiento de seguridad para la población. En el informe sanitario se presentan algunos aspectos que requieren ser abordados en el proyecto en cuestión puesto que su implementación puede significar un riesgo sanitario.

Diagnóstico Ambiental Estratégico

Ilustración 2. Trazado sistema propuesto Mallín Grande



Fuente: elaboración propia en base a proyecto

Al respecto, el informe sanitario sugiere evaluar medidas de mitigación de los vertidos en el estero Las Presillas, ya que el afluente no posee capacidad suficiente de dilución, pudiendo generar malos olores en la localidad. A su vez, se recomienda realizar un cambio en la tecnología de la planta a objeto de evitar posibles insuficiencias en el sistema de tratamiento de aguas. Considerando que el estudio aun no obtiene los recursos para pasar a ejecución, se recomienda evaluar tanto el emplazamiento como las tecnologías integradas en el estudio a objeto de evitar cualquier tipo de afectación a futuro.

Cobertura de vialidades

Si bien ambas localidades presentan desafíos en cuanto a conectividad intraurbana, Puerto Bertrand presenta un menor nivel de consolidación de su estructura vial, siendo necesario mejorar la conectividad interna entre las diferentes terrazas en las cuales se desarrolla el caserío. A su vez, la costanera presenta congestión durante el verano, lo cual ha sido exacerbado por un aumento en la llegada de turistas en campers.

3. Diagnóstico Ambiental Estratégico.

De acuerdo a lo indicado en la DDU430 la Fase de Diagnóstico y Tendencias es la etapa en la cual se recopila y sistematiza la información relevante, permite establecer el estado de la situación del Sistema territorial comunal. En síntesis, esta etapa apunta a entregar los antecedentes que permitan identificar las potencialidades y restricciones del sistema de asentamientos humanos, y a identificar las temáticas que resultan claves para el IPT y cuya aproximación determinan el éxito de éste. (MINVU, 2020)

Previo al diagnóstico ambiental estratégico es necesario presentar los objetivos ambientales y los criterios de desarrollo sustentable definidos. Ambos fueron trabajados desde el inicio del estudio como objetivos y criterios preliminares, los cuales al elaborar el diagnóstico y a partir de las observaciones de la comunidad en las actividades de participación temprana, junto con las reuniones realizadas con el equipo municipal fueron modificados incorporándose los ajustes requeridos.

3.1. Objetivos ambientales.

De acuerdo con DDU 430 los Objetivos Ambientales según lo indicado "...en el artículo 7 bis de la Ley 19.300, se formulan a partir de la Etapa de Diseño y se definen en el reglamento de EAE (artículo 4 letra k) como "las metas o fines de carácter ambiental que buscan alcanzar las políticas, planes o instrumentos de ordenamiento territorial sometidos a Evaluación Ambiental Estratégica". Conforme a esta definición el objetivo ambiental, da cuenta de la integración del medio ambiente en la elaboración del IPT. Este corresponde a lo que se tiende o se quiere alcanzar, es decir se expresa como un propósito o una meta a lograr mediante la ejecución de actividades o tareas relacionadas con la decisión" (Pág.56, Minvu,2020).

Objetivos ambientales que se pretenden alcanzar a través del Plan son:

Objetivo 1: Regular el desarrollo urbano con el propósito de ordenar, estructurar y densificar el crecimiento urbano, controlando la expansión urbana hacia áreas boscosas y de productividad agrícola, considerando un horizonte de desarrollo de 25 años con relación a la demanda de crecimiento de las áreas pobladas.

Objetivo 2: Promover una mejora de saneamiento urbano a partir de la dotación y/o ampliación cobertura de la infraestructura de alcantarillado, a través de una estructuración urbana acorde a las capacidades y/o factores que faciliten la extensión de los servicios sanitarios.

Objetivo 3: Integrar y resguardar áreas de valor ambiental y paisajístico tales como el borde lacustre, humedales, sistemas hídricos y bosques, a través de la definición de áreas verdes, parques urbanos, usos de suelo que permitan el desarrollo de actividades compatibles con el soporte natural y la proyección de una trama vial que permita una adecuada integración y protección de los atributos ambientales de cada localidad.

Objetivo 4: Restringir y/o condicionar la exposición de la población frente a amenazas naturales mediante la definición de una zonificación que limite la ocupación residencial y evite la edificación de infraestructura crítica para el funcionamiento de la ciudad en áreas sujetas a planificación en sectores expuestas a amenazas de procesos de remoción en masa, inundación, anegamiento, incendios y riesgo sísmico.

3.2. Criterios de Desarrollo Sustentable

De acuerdo al Reglamento EAE los Criterios de desarrollo sustentable son definidos “...como aquél que en función de un conjunto de políticas medio ambientales y de sustentabilidad, permite la identificación de la opción de desarrollo más coherente con los objetivos de planificación y ambientales definidos por el Órgano Responsable en el instrumento elaborado”. (Citado en DDU 430, Minvu,2020 pág.58)

Tabla 2. Criterios de Desarrollo Sustentable

Criterio de Desarrollo Sustentable	Alcances
Resguardar e integrar los ecosistemas de valor ambiental y paisajístico de Mallín Grande y Puerto Bertrand	Mallín Grande y Puerto Bertrand reconocen e integran ecosistemas de valor ambiental tales como bosque nativo, sistemas hídricos y bordes lacustres a través de la definición de normas de uso de suelo que permiten el desarrollo de actividades compatibles y que protegen el soporte natural.
Facilitar el acceso a cobertura de alcantarillado a la comunidad de Mallín Grande y Puerto Bertrand	Promoción de acceso a cobertura de infraestructura de alcantarillado, a través una estructuración urbana acorde a las capacidades y/ o factores que faciliten la extensión de los servicios sanitarios de acuerdo a los escenarios de crecimiento urbano previstos en el Plan.
Fomentar la resiliencia urbana de Mallín Grande y Puerto Bertrand frente a amenazas de inundación, anegamiento, incendios, remoción en masa y sismos.	El Plan Seccional reconoce riesgos en ambas localidades mediante la definición de normas urbanísticas que restrinjan la exposición de la población frente a amenazas naturales y evite la edificación infraestructura crítica para el funcionamiento de la ciudad en áreas expuestas a amenazas de procesos de remoción en masa, inundación, anegamiento, incendio y sismo.

Fuente: Elaboración propia

3.3. Factores críticos de decisión (FCD)

De acuerdo a DDU 430 (Minvu,2020), los Factor Crítico de decisión corresponden a “...un enunciado fácil de comunicar con palabras sencillas que expresen claramente su significado manera que sea comprensible por los distintos actores clave que se suman al procedimiento de participación del Plan en las etapas posteriores del proceso de Planificación. Ello se realiza a partir de la agrupación de Prioridades Ambientales y de Sustentabilidad identificando el grupo de problemas, conflictos, valores y /o limitantes que se encuentran asociados entre sí, representando una temática abordable a través del ámbito de competencia del IPT”. (Minvu, 2020, DDU 430, pág.66). En este contexto, una vez identificados los temas ambientales y de sustentabilidad y posteriormente agrupados por ámbito se procedió a la definición de Factores Críticos de decisión, los que se presentan a continuación:

Tabla 3. Factores Críticos de Decisión

FCD	Descripción de alcance
Resguardo de ecosistemas de valor ambiental, paisajístico y turístico de Puerto Bertrand y Mallín Grande (humedales, lago y borde lacustre, cerros, bosque nativo y recursos hídricos)	Evaluar cómo el Plan valora los elementos naturales y sus servicios ecosistémicos, compatibilizando la extensión urbana y actividades productivas con el resguardo del soporte natural. Conocer las consecuencias ambientales debido a la fricción entre expansión urbana, y ecosistemas
Resguardar a la población frente a amenazas naturales (volcanismo, procesos de remoción en masa, inundación y anegamiento e incendio forestal)	Identificar los peligros naturales y evaluar cómo el Plan aportará en la disminución de la exposición al riesgo.
Insuficiencias en infraestructura sanitaria (cobertura de alcantarillado), vialidad y áreas verdes	Reconocer las superficies no cubiertas por infraestructura sanitaria y áreas con insuficiencias en vialidad y áreas verdes e identificar medidas posibles de considerar para responder a un crecimiento urbano regulado y equilibrado que garantice la accesibilidad a servicios básicos, equipamientos y conectividad.

Fuente: Elaboración propia

Bibliografía

MINVU (2020) DDU 430. Circular 180. Instruye respecto de la incorporación y aplicación, en los procesos de modificación y elaboración de Instrumentos de Planificación, del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica.

MMA (2014) Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

MMA (2018) Plan de Adaptación al Cambio Climático de Ciudades 2018-2022.

SUBTURISMO (2015) Estrategia Nacional de Turismo 2012-2020.

MINVU (2012) Plan Regulador Intercomunal General Carrera. Informe Ambiental

CIREN (2021) Recursos naturales Chile Chico

Municipalidad de Chile Chico (2015) Plan desarrollo comunal Chile Chico 2015-2018