



INFORME Nº2

ACTUALIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO

ANÁLISIS PLAN MAESTRO RÍO CAUTÍN Y SUS
BORDES, COMUNAS DE TEMÚCO, PADRE LAS
CASAS Y VILCÚN

CAPITULOS IV: SÍNTESIS CONCLUSIVA

VERSIÓN 03

Marzo 2025



TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO IV	SINTESIS CONCLUSIVA.....	IV-1
I.-	DIAGNÓSTICO MEDIO AMBIENTAL	IV-1
I.1	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y AMENAZAS SOCIO-NATURALES	IV-1
I.1.1.-	Río Cautín: un espacio fluvial de alto dinamismo geomorfológico	IV-3
I.1.2.-	Definición zona de peligro de inundación.....	IV-9
I.1.3.-	FODA riesgos y amenazas socio-naturales	IV-14
I.2	DIAGNÓSTICO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	IV-16
I.2.1.-	Marco conceptual	IV-16
I.2.2.-	Metodología para Identificación de Servicios Ecosistémicos	IV-18
I.2.3.-	Priorización de Servicios Ecosistémicos en el Área de Estudio	IV-21
I.2.4.-	FODA Servicios Ecosistémicos	IV-22
I.3	IDENTIFICACIÓN DE PRESIONES Y AMENAZAS AMBIENTAL-TERRITORIALES.	IV-23
I.3.1.-	Definiciones	IV-23
I.3.2.-	Metodología.....	IV-24
I.3.3.-	Actividades Participativas.....	IV-24
I.3.1.-	FODA presiones y amenazas ambiental-territoriales	IV-30
II.-	SÍNTESIS PROSPECTIVA POR ÁMBITO	IV-32
II.1	FODA Y TOWS DESARROLLO MEDIO NATURAL	IV-32
II.1.1.-	FODA Y TOWS DESARROLLO MEDIO ABIÓTICO	IV-34
II.1.2.-	FODA Y TOWS DESARROLLO MEDIO BIÓTICO	IV-37
II.2	FODA Y TOWS DESARROLLO ECONÓMICO Y CARTERA DE PROYECTOS	IV-41
II.3	FODA Y TOWS DESARROLLO SOCIAL	IV-44
II.3.1.-	FODA Y TOWS DESARROLLO SOCIAL-NORMATIVO.....	IV-45
II.3.2.-	FODA Y TOWS DESARROLLO SOCIAL-CULTURAL	IV-48
II.4	FODA Y TOWS DESARROLLO UBANO	IV-51
II.4.1.-	FODA Y TOWS DESARROLLO UBANO-INFRAESTRUCTURA.....	IV-52
II.4.2.-	FODA Y TOWS DESARROLLO UBANO-POBLAMIENTO	IV-55
III.-	CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO	IV-59
III.1	TEMAS RELEVANTES.....	IV-59
III.1.1.-	INTRODUCCIÓN METODOLÓGICA	IV-59
III.1.2.-	IDENTIFICACIÓN DE TEMAS RELEVANTES	IV-61
IV.-	PROPUESTAS PRELIMINARES DE ACCIONES.....	IV-67
IV.1	Estrategia de las propuestas preliminares.....	IV-67
IV.2	Identificación de acciones prioritarias en el proceso de participación ciudadana	IV-67

IV.3 Acciones a implementar	IV-69
IV.3.1.- Agenda corta de acciones	IV-70
IV.3.2.- Acciones de mejoramiento ambiental o saneamiento	IV-70
IV.3.3.- Estudios y gestiones para el manejo integral del río	IV-71
IV.3.4.- Concatenación de acciones	IV-73

INDICE DE FIGURAS

Figura IV-1 Esquema Conceptual del Riesgo.....	IV-1
Figura IV-2 Mapa del lecho del río diversas fuentes y años, y morfología de suelos en el área de influencia	IV-4
Figura IV-3 Cronología del dinamismo de la morfología fluvial del Río Cautín, sector Labranza. Agosto 2024	IV-5
Figura IV-4 Cronología del dinamismo de la morfología fluvial del Río Cautín, sector Labranza. Agosto 2018	IV-6
Figura IV-5 Cronología del dinamismo de la morfología fluvial del Río Cautín, sector Labranza. Noviembre 2010 ..	IV-6
Figura IV-6 Cronología del dinamismo de la morfología fluvial del Río Cautín, sector Labranza. Abril 2003	IV-7
Figura IV-7 Foto tramo de terraza aluvial disectada por erosión sector Labranza.....	IV-8
Figura IV-8 Zona de evento de disección por erosión del río Cautín ocurrido en Agosto del 2023, en el sector de Villa El Portal, Labranza.	IV-8
Figura IV-9 Fotos: Defensa fluvial reciente altura Villa el Portal.	IV-9
Figura IV-10 Fotos: Evidencia de erosión en el sector del Humedal Antumalal	IV-9
Figura IV-11 Histograma de Caudales Máximos Anuales Río Cautín en Cajón	IV-10
Figura IV-12 Caja Histórica del Río Cautín tramo Cajón	IV-11
Figura IV-13 Caja Histórica del Río Cautín tramo Humedal Antumalén	IV-11
Figura IV-14 Caja Histórica del Río Cautín tramo ciudad de Temuco	IV-12
Figura IV-15 Caja Histórica del Río Cautín tramo entre Labranza y Temuco	IV-13
Figura IV-16 Caja Histórica del Río Cautín tramo Labranza	IV-13
Figura IV-17 Zona de Peligro por ocupación de la terraza aluvial T ₀ del Río Cautín.....	IV-14
Figura IV-18 Modelo conceptual de cascada que muestra la relación entre el medio ambiente natural y el sistema económico-social.	IV-17
Figura IV-19 Fotos de sitios de interés ecosistémico: aposamientos sector norte de Temuco	IV-22
Figura IV-20 Presiones y amenazas identificados en Macrozona Oriente	IV-26
Figura IV-21 Fotografías de Presiones y amenazas identificados en Cajón	IV-26
Figura IV-22 Fotografías de Presiones y amenazas identificados en Humedal Antumalén	IV-27
Figura IV-23 Presiones y amenazas identificados en Macrozona Centro	IV-27
Figura IV-24 Fotografías de Presiones y amenazas identificados en Los Pinos	IV-28
Figura IV-25 Presiones y amenazas identificados en Macrozona Centro-poniente.....	IV-28
Figura IV-26 Fotografías de Presiones y amenazas identificados en Macrozona Centro Poniente	IV-29
Figura IV-27 Presiones y amenazas identificados en Macrozona Poniente	IV-29
Figura IV-28 Síntesis de Amenazas	IV-59
Figura IV-29 Síntesis de Oportunidades.....	IV-60

INDICE DE CUADROS

Cuadro IV-1 Matriz FODA Riesgos y Amenazas Socio-naturales	IV-14
Cuadro IV-2 Procesos, funciones y servicios ecosistémicos identificados	IV-18
Cuadro IV-3 Matriz FODA Servicios Ecosistémicos	IV-22
Cuadro IV-4 Matriz FODA Presiones y amenazas ambiental-territoriales	IV-30
Cuadro IV-5 FODA MEDIO ABIÓTICO	IV-34
Cuadro IV-6 FODA MEDIO BIÓTICO.....	IV-37
Cuadro IV-7 FODA DESARROLLO ECONÓMICO Y CARTERA DE PROYECTOS.....	IV-42
Cuadro IV-8 FODA SOCIAL NORMATIVO	IV-45
Cuadro IV-9 FODA SOCIAL CULTURAL	IV-48
Cuadro IV-10 FODA DESARROLLO URBANO - INRAESTRUCTURA	IV-52
Cuadro IV-11 FODA DESARROLLO URBANO - POBLAMIENTO.....	IV-55
Cuadro IV-12 Priorización de estrategias TOWS	IV-61
Cuadro IV-13 Identificación de temas centrales	IV-66

CAPITULO IV SINTESIS CONCLUSIVA

I.- DIAGNÓSTICO MEDIO AMBIENTAL

I.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y AMENAZAS SOCIO-NATURALES

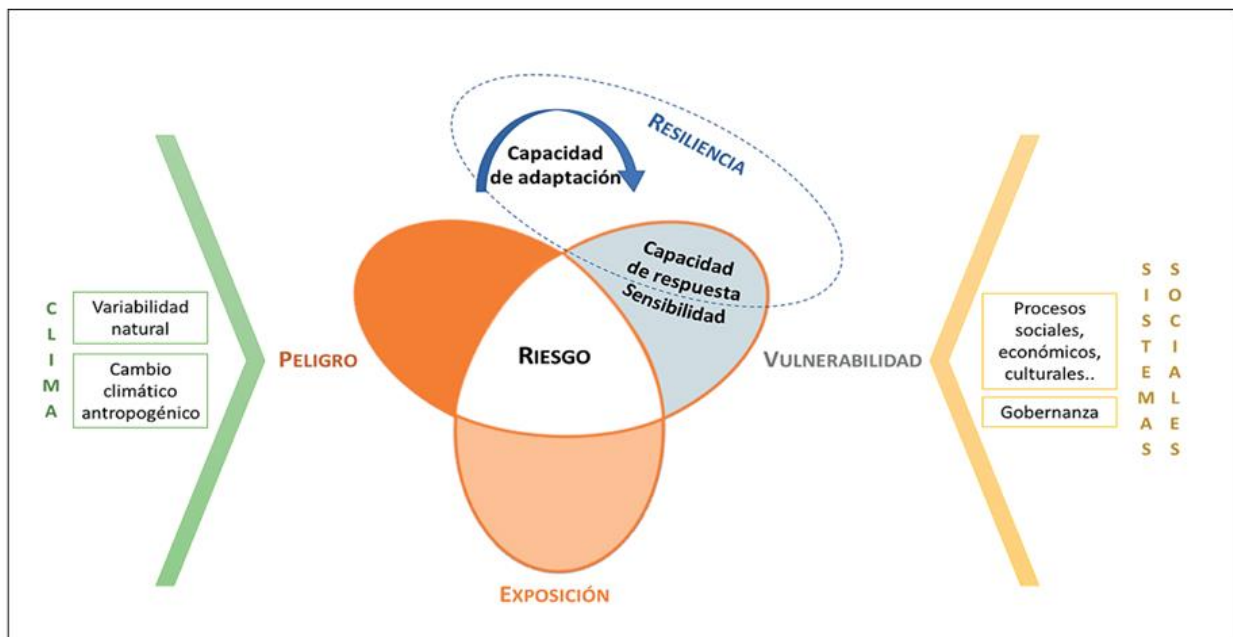
Para la determinación e identificación del Riesgo de Desastres¹ se considerará la terminología empleada por la UNISDR (2009)² para la Reducción de Riesgos de Desastres, pero adaptada a la naturaleza del estudio, contexto legislativo³ e institucionalidad normativa nacional en la materia (SENAPRED)⁴.

Conforme a lo anterior, el **Riesgo** será entendido como “la probabilidad de experimentar daños y pérdidas de vidas humanas, sociales, económicas o ambientales en un área particular y durante un periodo de tiempo definido, como consecuencia de la interacción dinámica entre alguna amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos a ésta”⁵.

Es así como la ecuación del Riesgo de Desastres se compone de los siguientes factores:

$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA} * \text{EXPOSICIÓN} * \text{VUNERABILIDAD}$$

Figura IV-1 Esquema Conceptual del Riesgo



Fuente: Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2), 2018.

¹ Combinación de la probabilidad y la consecuencia de que ocurra un evento peligroso específico. De acuerdo con la(s) amenaza(s), se pueden establecer dos tipologías de riesgos: de Origen Natural y de Origen Antrópico.

² y ⁹ UNISDR (2009) Estrategia Internacional para la Reducción de Riesgos de Desastres de Naciones Unidas.

³ Ley 21.364 que establece el sistema nacional de prevención y respuesta ante desastres, sustituye la oficina nacional de emergencia por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, y adecúa normas que indica.

⁴ Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED) ex ONEMI.

⁵ Plan Nacional de Emergencia ONEMI 2017.

En donde la **Amenaza**, será comprendida como “*fenómeno de origen natural, biológico o antrópico, que puede ocasionar pérdidas, daños o trastornos a las personas, infraestructura, servicios, modos de vida o medio ambiente*”⁶.

La **Vulnerabilidad** corresponde a “*aquellas condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, institucionales, económicos o ambientales que aumentan la susceptibilidad de una persona, una comunidad, los bienes, infraestructuras o servicios, a los efectos de las amenazas*(Ley 21.364).

La **Exposición** o grado de exposición está definida por “*la localización de la población, infraestructura, servicios, medios de vida, medio ambiente u otros elementos presentes en un área de impacto producto de la manifestación de una o varias amenazas*”(Ley 21.364). Permite identificar los elementos susceptibles o potencialmente susceptibles de ser afectados, emplazados en áreas de amenaza. Es un *sine qua non* para expresar el riesgo de desastres, transformándose en la componente que permite que la interrelación entre amenaza y vulnerabilidad se traduzca en un determinado riesgo.

La **Resiliencia** por su parte, es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas (Ley 21.364).

En este sentido, riesgo socio-natural puede entenderse como la probabilidad de ocurrencia en un lugar dado y en un momento determinado, de un fenómeno o evento natural potencialmente peligroso para la comunidad y susceptible de causar daño a las personas y a sus bienes. Cualquiera sea la amenaza o peligro que origina la condición de riesgo, el grado de éste siempre tiene directa relación con los factores o condiciones de vulnerabilidad del sistema social o ambiental expuesto.

La ausencia de componentes de exposición o vulnerabilidad implican la no existencia de riesgo, es decir, una pérdida esperada ya que sólo se ven modificados componentes del medioambiente como parte natural de su evolución geomorfológica, más no impactan sobre vidas o recursos antrópicos.

Las amenazas naturales condicionan la capacidad de acogida del territorio, puesto que, si se producen, generan efectos o consecuencias indeseadas en las actividades humanas. Por esta razón y en el marco del ordenamiento sustentable del territorio, las amenazas naturales deben ser identificados y cartografiados para prevenir y/o tomar las medidas pertinentes para cualquier uso antrópico en zonas con riesgo de que ocurran o para utilizar en ellas las tecnologías necesarias para soportarlos. Mientras que la vulnerabilidad es entendida por la UNISDR, en términos generales, como las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza.

En el contexto de proyectos de inversión pública⁷, el Riesgo de Desastres se entiende como los posibles costos y pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de población, infraestructura, medio ambiente y servicios en una unidad funcional, en un periodo de tiempo específico. Mientras que la vulnerabilidad considera las características de la unidad funcional de un proyecto (proyecto más área de influencia) que lo hacen susceptible a sufrir efectos negativos, impidiendo la continuidad del servicio que presta. Esta vulnerabilidad considera el análisis de factores o

⁶ Ley 21.364 que crea el SINAPRED, publicada el 7 de Agosto 2021

⁷ Sistema Nacional de Inversiones, 2022. Metodología Complementaria para la Evaluación de Riesgos de Desastres en proyectos de Infraestructura Pública.

vulnerabilidades físicas (materialidad), funcionales (criticidad del servicio e incidencia del proyecto) y sociales (características sociales de la población objetivo).

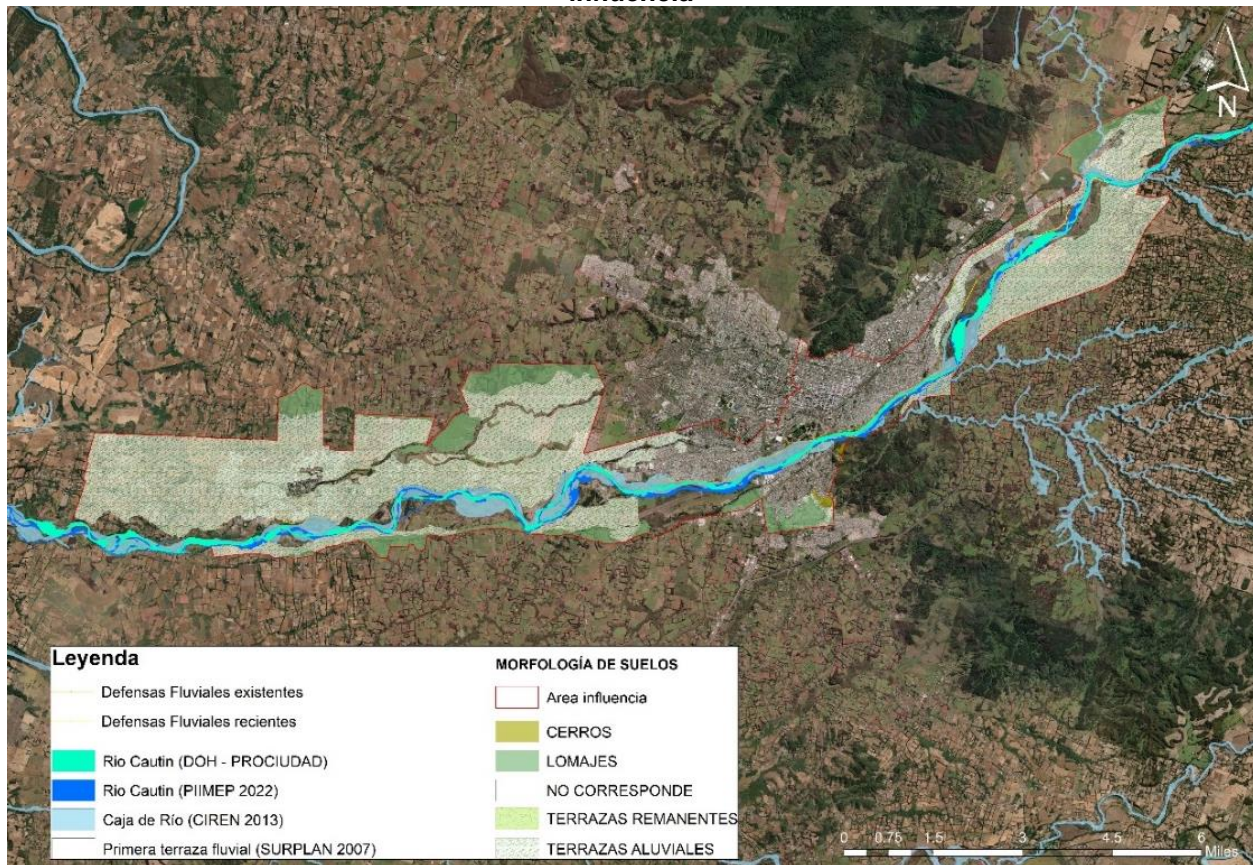
La resiliencia, en el contexto de los proyectos de infraestructura pública que ingresan al SNI, se considera como la capacidad de restablecer, recuperar o reponer el bien y/o servicio entregado por el proyecto en el menor tiempo posible, cuyo análisis considera factores físicos (dentro y fuera del emplazamiento del proyecto), funcionales y territoriales.

En el área de estudio es posible identificar procesos naturales que potencialmente implican riesgos para la población expuesta en el borderío, por lo cual es preciso evaluar e indicar posibles soluciones que aminoren o mitiguen los daños e impacto. En base a la determinación de zonas de riesgo según el instrumento de planificación vigente o en desarrollo, se propone homologar la planimetría con una **zonificación de riesgo**, compuesta por áreas de restricción que buscan evitar la exposición de la población a situaciones potencialmente riesgosas, es decir, disminuir la exposición a la amenaza.

I.1.1.- Río Cautín: un espacio fluvial de alto dinamismo geomorfológico

El Río Cautín tiene su nacimiento en los faldeos del volcán Lonquimay, cuya data geológica en el Jurásico y Mioceno revela procesos de subsidencia de las placas tectónicas y elevación de la corteza, lo que significó una reubicación de los cordones volcánicos. Posteriormente, entre el Plioceno y el Pleistoceno se suscitó una intensa actividad volcánica que dio origen a espesos depósitos de sedimentos volcánoclasticos y laháricos en lo que hoy es parte de la cuenca alta del Río Cautín, a los que se suman con posterioridad los depósitos glaciofluviales, que dan origen a la morfología actual de la cuenca del Cautín en la que predominan depósitos fluviales no consolidados. Sumado a lo anterior, la erosión provocada por los principales ríos de la provincia, como el Toltén, Quepe y Cautín, han ido dejando expuestos los procesos señalados, aportando gran cantidad de material sedimentario desde las partes cordilleranas (SERNAGEOMIN, 2005). Dado que, el régimen de alimentación del río Cautín es nivo-pluvial con aportes del deshielo del Lonquimay, más los tributarios que nacen en la Cordillera de los Andes, la dinámica fluvial de este río es bastante dinámica, con marcados y constantes procesos de erosión, transporte y depositación de los sedimentos provenientes de las partes altas sobre las menores pendientes de la cuenca del Cautín, en la que la energía y la profundidad que alcanza el cauce en estas pendientes, le permite ensancharse de manera meándrica⁸ a través de los procesos mencionados, en los que va modificando su cauce original no sólo en anchura, sino que también en la profundidad de su batimetría, por lo que el río nunca es el mismo en términos temporales ni espaciales. Es debido a este proceso físico que el río presenta recurrentes zonas de anastomosados, también conocidas como islas de rodados, grava y arena, entre los brazos o al borde del río, atrayendo así, actividades de tipo antrópica como la extracción de áridos, pesca, agricultura de borde, y otros usos de tipo recreativo como balnearios estivales o zonas de humedales con fines de conservación ambiental.

⁸ Forma en que el río va originando sus meandros o brazos en forma serpenteante.

Figura IV-2 Mapa del lecho del río diversas fuentes y años, y morfología de suelos en el área de influencia

Fuentes: CIREN 2013, SURPLAN 2007.

Junto con la descripción geológica y geomorfológica anterior, más los antecedentes expuestos en el estudio de Plan Maestro del Río Cautín elaborado por Universidad Autónoma y PROCIUDAD (2022) en relación a la importancia a de los procesos de erosión, transporte y sedimentación que dan forma al espacio fluvial; a los levantamientos cartográficos realizados por la DOH-SIGA (2015) en relación a las obras de defensa fluvial, así como a otros estudios sobre el área de estudio e influencia ; el análisis integrado de éstos, permiten dar cuenta que la morfología del cauce revela un gran dinamismo no sólo estacional, considerando las evidentes variaciones de caudal entre los meses estivales (con y sin deshielo) y los meses invernales con períodos pluviales extendidos, sino que también las variaciones que ha tenido el río a lo largo del tiempo, conforme las modificaciones que se evidencian respecto al área de expansión y ocupación de su cauce.

Esta ocupación ha ido mutando a través del tiempo, ya sea de manera natural toda vez que la presencia de meandros y anastomosis dan cuenta de un curso de agua altamente dinámico y en evolución geomorfológica continua, con marcadas zonas de erosión y depositación de material aluvial; pero también por los cambios derivados a partir de la intervención antrópica traducida tanto en obras de defensa fluvial, las cuales inducen un cambio en su dinámica, mediante el desplazamiento de los procesos de liberación de energía del río, así como por la presencia y extracción de áridos que van modificando el cauce y las terrazas aluviales aledañas a la caja misma del río. Debido a su estratigrafía geológica, los depósitos fluviales más recientes, asociados a cauces y las terrazas más bajas de los ríos principales, están compuestos de arenas y gravas con muy buenas características para construcción como estabilizados de caminos y elaboración de hormigón con fines de construcción inmobiliaria. De ahí que esta actividad tenga

una presencia constante en varios segmentos del río Cautín, tanto en su lecho (anastomosados) como en los bordes o zonas de la T₁ o terraza aluvial inmediata al borde del río.

Esta actividad extractiva, constituye una amenaza antrópica en sí, toda vez que dicha extracción por una parte, modifica la batimetría del cauce y la morfología de lecho, mientras que por otra, ocupa espacios de terrazas que corresponden a humedales o ecosistemas de borde río en los que habitan especies endémicas (e introducidas) de flora, fauna y funga que cumplen la función de zonas de mitigación de manera natural ante eventos de desborde o crecidas del río, debido a que tienden a ser especies adaptadas a condiciones de inundaciones temporales o estacionales para su sobrevivencia. Por tanto, al remover el sustrato suelo y cambiar su uso orgánico asociado, se altera con ello el proceso de erosión-transporte y depositación del río Cautín, por lo que éste tenderá a desplazar o recuperar estos espacios fluviales a lo largo del tiempo, a veces de manera abrupta.

Los últimos eventos de crecidas extremas en los que el río Cautín ha excedido el umbral promedio por sobre los 700 m³/s⁹, se han suscitado en los meses invernales en los que el río alcanza su máximo caudal, debido principalmente a precipitaciones extremas que se concentran en un breve período de tiempo con intensidades sobre lo usual. Durante estos meses, la morfología del cauce y batimetría tienden a mutar debido al arrastre de material sedimentario que es depositado en las orillas o en el fondo del cauce, que durante los meses de menor caudal quedan expuestos como anastomosados centrales que tienden a ser ocupados por avifauna y especies acuáticas, o la anastomosis de orilla, la cual suele ser empleada como balneario temporal, pero también como zona de explotación de áridos.

Figura IV-3 Cronología del dinamismo de la morfología fluvial del Río Cautín, sector Labranza.
Agosto 2024



Fuente: Google Earth

⁹ Los umbrales también son dinámicos en virtud del comportamiento fluviométrico del río para distintos períodos de retorno. El umbral actual para alerta azul es de 722m³/s, de 908 m³/d para alerta amarilla y de 1.234 m³/s para alerta roja en el tramo Cajón (DGA, 2024).

**Figura IV-4 Cronología del dinamismo de la morfología fluvial del Río Cautín, sector Labranza.
Agosto 2018**



Fuente: Google Earth

**Figura IV-5 Cronología del dinamismo de la morfología fluvial del Río Cautín, sector Labranza.
Noviembre 2010**



Fuente: Google Earth

**Figura IV-6 Cronología del dinamismo de la morfología fluvial del Río Cautín, sector Labranza.
Abril 2003**



Fuente: Google Earth

De esta manera, conforme a la cronología de imágenes satelitales del río Cautín en el sector de Labranza, específicamente donde en agosto del 2023 se registró un evento de socavamiento sobre la que se construyó una defensa fluvial (marcada en color rojo en el mapa como referencia del borde del río y comienzo de la terraza aluvial), podemos observar que el área de la T_0 o curso mismo del río presenta variaciones en su dirección y ocupación a lo largo del tiempo. De esta manera, hace 20 años atrás (2003) existía una bifurcación del río a esta altura, que debido a los procesos de erosión y depositación de material aluvial compuesto principalmente de rodados, gravas y arenas, fueron formando los anastomosados o “islas” que generan nuevos brazos del río, en los que la energía del caudal se disipa y la dirección de esos flujos genera nuevos meandros, que, a su vez, van disectando las orillas de la terraza aluvial inmediata (T_1). Con el paso de los años, ese brazo del río se secó, y la isla se añadió a la terraza aluvial ganando terreno a través de claros procesos de depositación (imágenes del año 2003 y 2010).

Sin embargo, a partir del 2017 el río comienza a retomar su cauce original durante las crecidas, y va socavando poco a poco el borde que alguna vez fuera brazo y lecho mismo, hasta que durante las lluvias extremas de agosto 2023, el río erosiona y disecta de manera abrupta ese tramo, alargando el meandro debido a una evidente intervención del borde sur del río intervenida como zona forzada de depositación de material, lo que forzó al río a socavar hacia el borde norte, por donde hace 21 años transitaba uno de sus brazos, trasladando de igual forma la zona natural de depositación desde el centro hacia el borde norte donde se emplazó y opera una planta de áridos. Con todo lo anterior, resulta relevante analizar los cambios que la extracción de áridos genera sobre el espacio fluvial, y cómo incide en su dinámica fluvial. Por lo que si bien, esta amenaza podría calificarse de origen natural o geológica; lo cierto es que el factor detonante en este caso fue la intervención antrópica por alteración de su cauce.

En base al análisis de imágenes, y las modelaciones hidrogeológicas realizadas para el escenario futuro del río, es posible concluir que este cambio en la morfología fluvial puede ocasionar nuevas áreas de inundación (que algunas veces corresponden a antiguas áreas del lecho adosadas a la T_1), y puntualmente a eventos de remociones en masa tipo socavón por erosión de sus bordes

externos. Otro de los factores críticos en términos de riesgo para la población, radica en que el avance de la urbanización ha ido restando espacio a la terrazas fluviales, las cuales no siempre están marcadas por una diferencia notoria de altura tipo escarpe, ya sea por rellenos hechos por el hombre, o porque la diferencia es mínima, lo que incrementa la probabilidad de inundación por desborde del río en periodos de crecidas extremas, así como también las de remoción en masa¹⁰ por efecto de la ersión del flujo que viene cargado de energía.

Figura IV-7 Foto tramo de terraza aluvial disectada por erosión sector Labranza.

El último de estos eventos ocurrió en agosto del 2023 en la Villa el Portal a la altura del camino a Labranza, cuya terraza aluvial, a la que se le daba un uso recreativo de cancha de fútbol, se redujo a la mitad debido a que el ensanchamiento del río. Este fenómeno fue producto de la extensión de la curvatura de un meandro en evolución, generó una erosión y consiguiente deslizamiento del terreno hacia dentro del río, tal como es posible observar en la imagen satelital adjunta.



Fuente: Ufromedios 22 de agosto 2023.

La nueva defensa mitiga el impacto de una crecida para la población adyacente, pero a la vez desplaza esa energía de disección hacia el borde sur del mismo. Por lo que el proceso geomorfológico del río para ganar espacio fluvial no se detiene longitudinalmente, sino que sólo transversalmente.

Figura IV-8 Zona de evento de disección por erosión del río Cautín ocurrido en Agosto del 2023, en el sector de Villa El Portal, Labranza.



Fuentes: Google Earth, imagen del 2 de Agosto 2024.

¹⁰ Las remociones en masa son procesos geológicos que se usa para denominar al movimiento ladera debajo de una masa de rocas, detritos o suelo (Cruden y Varnes, 1996). Existen distintos tipos de RM que se diferencian por el material que arrastran (roca, suelos, troncos u objetos), por la velocidad de sus flujos (rápido o lento), por la forma en que se desplaza el material (fluidos o secos), el tamaño de los fragmentos, entre otras.

Figura IV-9 Fotos: Defensa fluvial reciente altura Villa el Portal.



Fuente: registro propio noviembre 2024.

Figura IV-10 Fotos: Evidencia de erosión en el sector del Humedal Antumalal

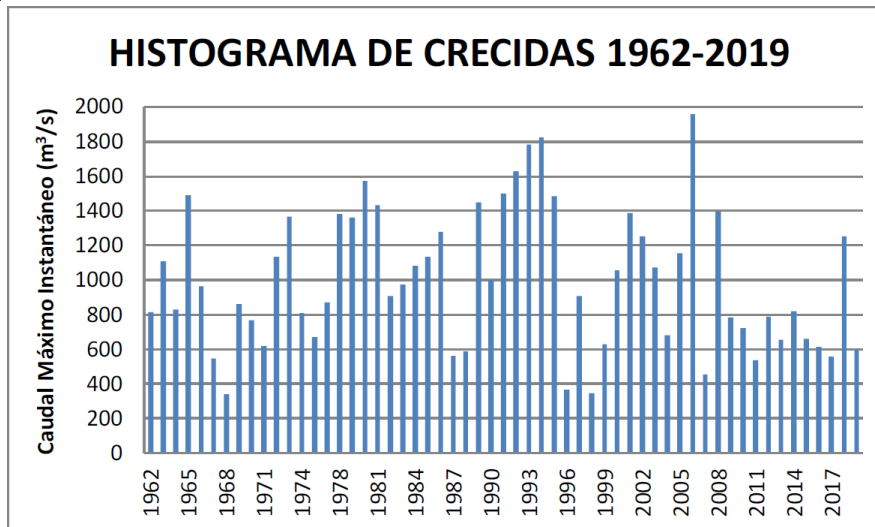


Nota: erosión por disección activa es un proceso de erosión en que el río disecciona o socava los bordes del mismo (terrazza aluvial) para luego transportar el material hacia zonas de depositación.

Fuente: registro propio noviembre 2024.

I.1.2.- Definción zona de peligro de inundación

Finalmente, a partir del análisis de la cartografía cronológica recopilada de los estudios citados anteriormente, así como de las imágenes satelitales de los últimos 40 años (1985-2025) para el área de estudio, se definió lo que constituye **el lecho o caja del río propiamente tal**, considerando el curso de agua permanente principal, los cursos y cuerpos de agua estacionales (brazos del río y lagunas esporádicas) tanto para sus períodos normales, como de crecidas por deshielo o por precipitaciones extremas, recordando que el río muta su espacio fluvial ya sea a los largo de las estaciones del año, como a lo largo del tiempo. Considerando que las imágenes que se tienen del lecho o caja del río son a partir de 1985, y que el historial de crecidas en imagen adjunta arroja peaks posterior a este año, tanto para crecidas como para períodos de evidente sequía, resulta válido considerar este período de tiempo como referencia para cartografiar el lecho en su versión histórica-contemporánea, a partir del cual la ciudad de Temuco y localidades adyacentes comienzan a expandirse y urbanizarse en virtud de la existencia del Río Cautín, tensionando los espacios de interfaz entre el río y el avance de la ciudad.

Figura IV-11 Histograma de Caudales Máximos Anuales Río Cautín en Cajón

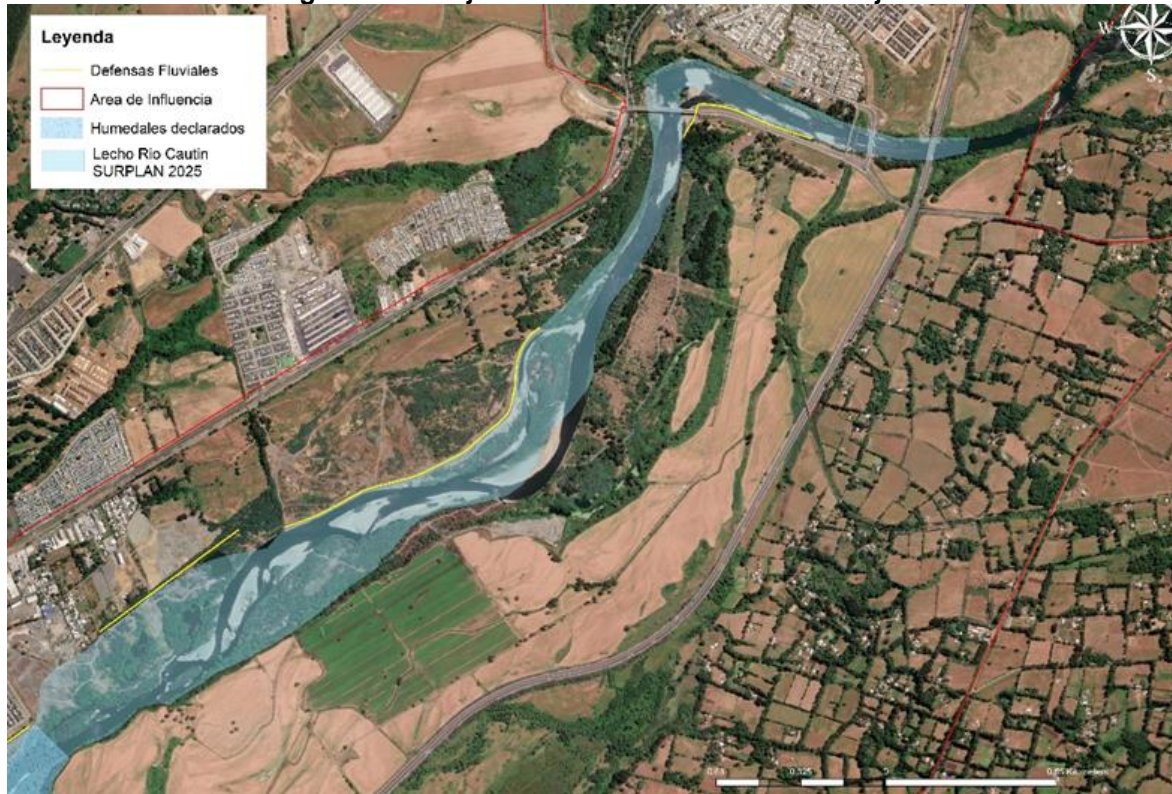
Fuente: Informe Diagnóstico Ambiental Universidad Autónoma y Pro-Ciudad 2022.

Una vez identificado el lecho en su amplitud transversal conforme los criterios señalados anteriormente, se realizó un ajuste considerando las defensas fluviales existentes, que delimitan el borde del lecho del río. Lo que no significa que el río Cautín, no pueda sobrepasar dichas defensas ante eventos de crecidas extremas, distinguiendo además el lecho o T_0 propiamente tal, de la primera terraza aluvial (T_1) que suele ser ocupada estacionalmente por el curso principal, ante lo cual, pasa a constituir parte del lecho, ya que en períodos de sequía, las T_1 ganan terreno o espacio fluvial, tal como se observa en la cronología en Labranza.

Sin embargo, cuando la cuenca recupera su nivel hidrológico y freático, las terrazas aluviales retroceden y comienzan a aparecer cursos y cuerpos de agua que parecieran ser temporales, pero que en realidad, son parte del lecho intermitente del río, los que presentan una función de interfaz entre el lecho inundable y los terrenos que quedan fuera del peligro de inundación por desborde del cauce.

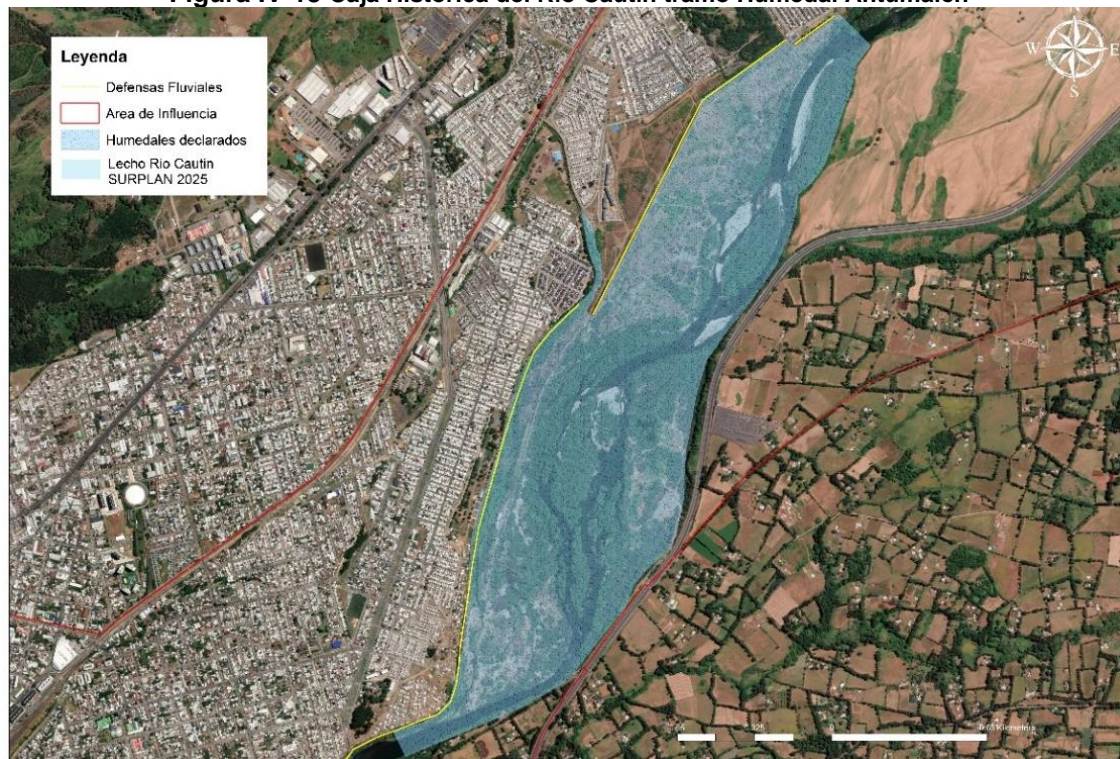
Este último espacio (T_1), como se señaló anteriormente suele ser invadido por el avance de la ciudad, que elabora rellenos para estabilizar estos suelos altamente permeables, borrando la evidencia de un área que alguna vez fue un sector inundable. Y aunque resulten efectivos para el fin habitacional, la evidencia demuestra que aunque exista un terraplén o terraza antrópica creada con relleno de estabilizado en un sector donde alguna vez pasó un brazo del río, o se forman pequeñas lagunas y cuerpos de agua, el río tiende a buscar su antiguo curso, ya sea de manera subterránea (creando zonas de anegamiento) como de manera superficial a través del proceso de erosión y depositación, algo que tradicionalmente se conoce la memoria del río.

Figura IV-12 Caja Histórica del Río Cautín tramo Cajón



Fuente: elaboración propia 2025.

Figura IV-13 Caja Histórica del Río Cautín tramo Humedal Antumalén



Fuente: elaboración propia 2025

Figura IV-14 Caja Histórica del Río Cautín tramo ciudad de Temuco

Fuente: elaboración propia 2025.

En el tramo del río Cautín que comprende la localidad de Cajón, el río se enangosta para generar un gran meandro con claras zonas de depositación del material que transporta, éstos depósitos de material se suscitan tanto en el centro como en los bordes del río, lo que permite un uso como balneario de actividades recreativas tipo pesca, senderos, miradores interpretativos gestionados por la propia comunidad, y de manera natural, existen formaciones rocosas con formas que evidencian la erosión por efectos del agua que emulan verdaderas esculturas, que podría constituir un eventual parque hidrogeológico natural.

Por su parte, la morfología del cauce presente en el tramo del Humedal Antumalén con presencia de anastomosados con alta presencia vegetal y arbórea, atrae a especies de fauna y avifauna que pueden observarse desde el borde río, costituyendo como miradores de estas y otras especies. El ancho de este tramo, que resguarda la biodiversidad y se constituye como zona de interfaz o mitigación, se ve amenazado sine embargo, por la presencia de graveras ilegales, que no sólo extraen sino que también realizan depósitos de escombros junto a los enrocados. Sus bordes también presentan signos de disección o erosión activa, y la defensa fluvial tipo enrocado se emplaza muy por detrás del borde mismo, dándole su espacio para la liberación de energía.

El tramo centro representa la máxima presión que sostiene el río Cautín producto del avance de la trama urbana, por lo que se han construido necesarias defensas fluviales en ambos bordes, toda vez que la diferencia entre la caja del río y la terraza aluvial inmediata no presenta escarpes naturales, sino más bien, posee una pendiente baja que expone al riesgo de inundación a los habitantes de los asentamientos e infraestructura adyacente. Medidas como el parque inundable Río Cautín, constituyen obras que armonizan los usos y mitigan el eventual impacto de una inundación.

Figura IV-15 Caja Histórica del Río Cautín tramo entre Labranza y Temuco



Fuente: elaboración propia 2025.

Figura IV-16 Caja Histórica del Río Cautín tramo Labranza



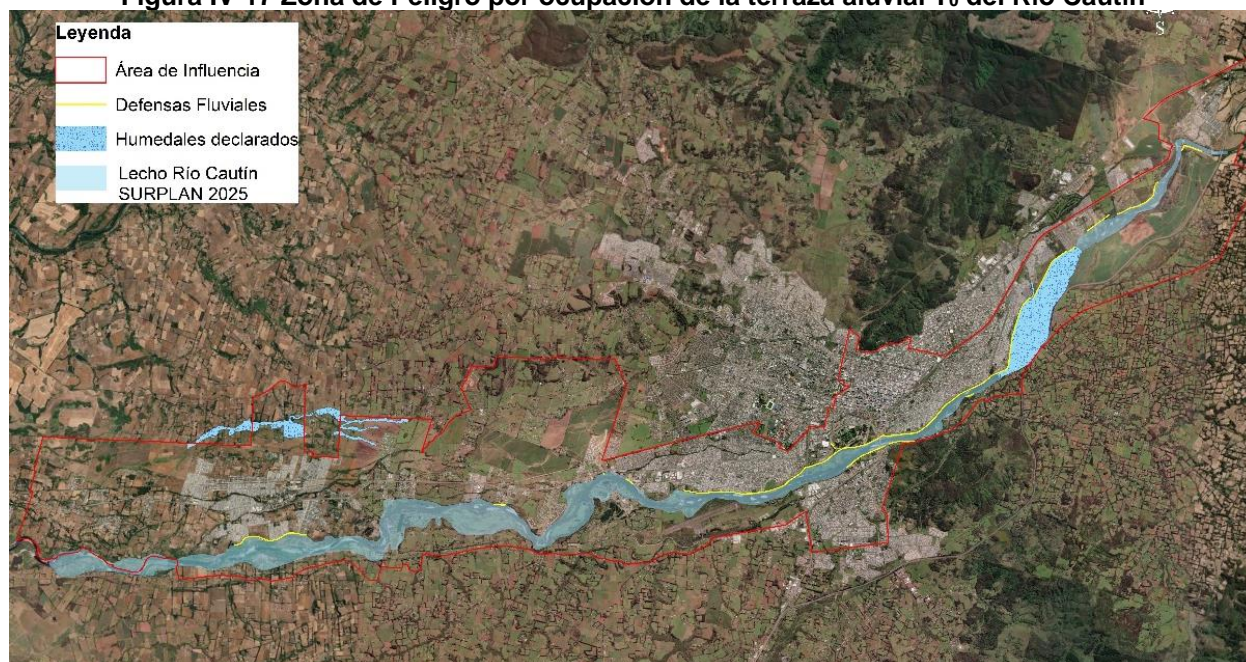
Fuente: elaboración propia 2025.

Los mapas del área del lecho del río con detalle por tramo, permiten dar cuenta que desde Temuco a Labranza, el río se ensancha y va tomando una forma muy meándrica respecto a los tramos considerados curso arriba, esto se debe por una parte, a que la energía contenida en el tramo de la ciudad de Temuco, fuerza el espacio fluvial de manera lineal mediante defensas fluviales en los bordes, y se disipa una vez que sale de este tramo contenido, permitiéndole liberar su energía para continuar con su proceso de erosión y depositación en ambos bordes.

Por otro lado, los asentamientos emplazados hacia el norte del río Cautín, se encuentran en riesgo de ser alcanzados por los procesos erosivos que derivan en remociones en masa de tipo socavón, así como también se encuentran afectados al peligro de inundación, dado que la capa de

suelo superficial corresponde a depósitos fluviales no consolidados y de una alta permeabilidad, con evidencia de brazos del río que alguna vez ocuparon dicho borde norte. Por su parte, el uso agrícola que se le da a las terrazas contiguas a las riberas del río, resultan efectivas como zona de amortiguación de un probable desborde, sin embargo, existe un incipiente uso residencial que debería restringir su avance a una distancia prudente del lecho y de su terraza aluvial inmediata.

Figura IV-17 Zona de Peligro por ocupación de la terraza aluvial T₀ del Río Cautín



Fuente: elaboración propia 2025.

I.1.3.- FODA riesgos y amenazas socio-naturales

Cuadro IV-1 Matriz FODA Riesgos y Amenazas Socio-naturales

Fortalezas	Oportunidades
<p>La existencia de estudios previos de morfología fluvial, cartografía y herramientas de planificación territorial, permite tener un conocimiento de las áreas de riesgo e identificar zonas vulnerables para limitar su expansión.</p> <p>El análisis detallado sobre los cambios morfológicos del río, el uso de imágenes satelitales y modelación hidrogeológica ayuda a comprender mejor los eventos de erosión y los riesgos de inundación, lo que permite tomar decisiones informadas.</p> <p>La autorregulación natural del río y su capacidad de modificar su cauce y redistribuir sedimentos permite la renovación de ecosistemas y la resiliencia natural del entorno.</p>	<p>La creación de parques inundables y proyectos de infraestructura que integren el manejo sostenible del agua y la protección de ecosistemas, como el Parque Inundable Río Cautín, presenta oportunidades para mitigar el riesgo y mejorar la calidad de vida de la población.</p> <p>La creciente conciencia sobre la vulnerabilidad a desastres naturales y el cambio climático puede favorecer la implementación de medidas preventivas y adaptativas por parte de la población y las autoridades locales.</p> <p>La implementación de tecnologías de monitoreo y alertas tempranas, combinadas con la integración de modelos predictivos de crecidas y erosión, puede</p>

<p>Se han implementado obras de defensa fluvial en varios tramos del río, que mitigan el impacto de crecidas extremas y protegen a la población cercana.</p> <p>Los humedales y ecosistemas ribereños en algunas zonas del río (como el Humedal Antumalén) funcionan como áreas naturales de amortiguación frente a inundaciones, protegiendo la biodiversidad y contribuyendo a la resiliencia del sistema fluvial.</p>	<p>reducir significativamente los daños por eventos climáticos extremos.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>La expansión urbana en áreas cercanas al río ha reducido el espacio natural de la terraza aluvial, incrementando la vulnerabilidad a inundaciones y desbordes. Las construcciones no siempre están diseñadas con un enfoque resiliente ante crecidas extremas.</p> <p>La extracción de áridos y el depósito de escombros en las zonas del lecho del río alteran la morfología natural, modificando los patrones de erosión y depositación, lo que incrementa la probabilidad de eventos de remoción en masa y socavamiento en las riberas.</p> <p>Aunque existen defensas fluviales en algunas áreas, la infraestructura debería enfocarse en zonas donde la urbanización está más cerca del cauce y la dinámica natural del río sigue siendo impredecible.</p> <p>La falta de una mayor regulación y control sobre el uso del suelo y las actividades humanas en zonas de riesgo fluvial, como la construcción en terrazas aluviales, puede aumentar la exposición de la población a eventos extremos.</p> <p>El desarrollo urbano no planificado y con falta de regulación actualizada puede incrementar la exposición de comunidades a inundaciones y pérdida de suelo.</p>	<p>Las crecidas extremas del río, por eventos de precipitación intensa y deshielos, pueden provocar inundaciones devastadoras. El análisis de series temporales de imágenes satelitales y el historial de caudales muestran un aumento en la frecuencia y magnitud de estos eventos.</p> <p>La alta dinámica geomorfológica del río Cautín, con procesos continuos de erosión, transporte y sedimentación, genera riesgos de desbordes, cambios en el cauce y la aparición de socavones, lo que puede causar daños en infraestructuras cercanas.</p> <p>La ocupación ilegal de los espacios de borde río, como la extracción de áridos y la invasión de áreas de humedales, no solo afecta el ecosistema local, sino que también altera el comportamiento natural del río, aumentando la probabilidad de eventos de inundación y desastres.</p> <p>La infraestructura urbana cercana al cauce del río es vulnerable debido a la falta de resiliencia frente a inundaciones socavamientos de terrazas aluviales, lo que puede resultar en pérdidas económicas y sociales considerables.</p>

Fuente: elaboración propia.

I.2 DIAGNÓSTICO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Para la identificación de servicios ecosistémicos (SE), de acuerdo con la oferta nos basaremos en la definición adoptada por el MMA como referencia para sus labores y que define los servicios de los ecosistemas como “la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano” (TEEB, 2014). Así, los servicios se definen de manera amplia e incluyen tanto bienes (es decir, recursos) como servicios (beneficios derivados directamente de los procesos y usos no materiales de los ecosistemas). Si bien la clasificación propuesta por la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005) es la referencia mundial y clasifica los SE en cuatro categorías: servicios de provisión, servicios de regulación, servicios culturales y servicios de soporte. Y la Convención Ramsar realiza un análisis sobre la misma, consideramos la Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) sugerida por el MMA. Para CICES, los servicios ecosistémicos se agrupan en tres categorías (Haines-Young y Potschin, 2018): Servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación y mantenimiento, y servicios culturales.

La UNESCO considera los espacios fluviales como áreas geomorfológicas de intermediación y cohesión territorial en la que se destacan aspectos como; escala, dimensión, morfología, gobernanza topológica y proximidades geográficas. Asimismo, destaca el uso recreacional de las riberas urbanas reforzando la idea de ciudad fluvial ecológicamente sostenible, donde los servicios ecosistémicos (SE) y medioambientales aparecen como nuevo paradigma en el proceso de reurbanización mundial. Siendo el recurso hídrico el elemento clave en la implementación local de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.

Las ciudades ribereñas son ecosistemas urbanos vinculados a cursos o cuerpos de agua con una matriz variable de vegetación e inmersos en cuencas hidrográficas. En este sentido y desde una perspectiva biótica, la cuenca del río Cautín cumple funciones esenciales para la preservación del sistema natural y sus relaciones territoriales, influyendo en el paisaje en términos de riqueza y belleza escénográfica, a la vez que suministra bienes y servicios para la biota y el bienestar humano.

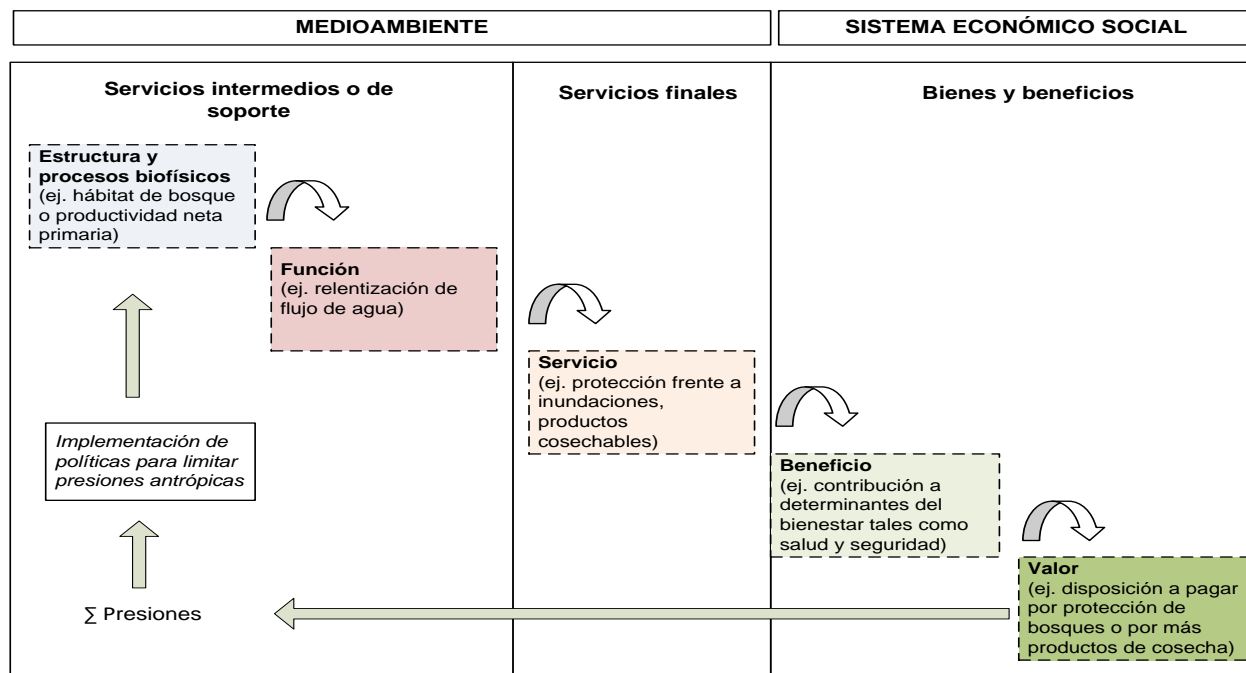
Uno de los usos que genera un aprovechamiento directo de los servicios ecosistémicos culturales del río se encuentran los balnearios. Tres grandes balnearios -Los Pinos y Los Boldos, y Cajón Vilcún- se conformaron y estuvieron en funcionamiento desde la década del 20 hasta el 90 cuando se construyen las defensas y se pierde esta relación de uso con el río y las comunidades aledañas reclaman por las dificultades de acceso a un bien nacional de uso público.

I.2.1.- Marco conceptual

Para efectos del Ministerio del Medio Ambiente los Servicios Ecosistémicos (SSEE) son definidos como “la contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano”. Respecto a su clasificación, se utiliza la propuesta de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA 2005), que clasifica los SSEE en cuatro grupos: provisión (i.e. madera, agua), regulación (i.e. control de inundaciones y de pestes), culturales (ejemplo: espirituales, recreación) y soporte (ejemplo: ciclo de nutrientes). Sin embargo, la tendencia hoy en día es a focalizar la valoración de SSEE en los tres primeros grupos con el fin de evitar una doble contabilización de beneficios.¹¹

¹¹ Fuente: <https://mma.gob.cl/servicios-ecosistemicos/>

Figura IV-18 Modelo conceptual de cascada que muestra la relación entre el medio ambiente natural y el sistema económico-social.



Fuente: Haines- Young y Potschin (2012)

La “Cascada de los Servicios Ecosistémicos” (CSE) conecta lógicamente y sucintamente las estructuras y procesos ecosistémicos con los elementos que afectan el bienestar humano a través de una especie de “cadena de producción”. De esta manera, la CSE demuestra que se requieren estructuras funcionales de un ecosistema para la generación de servicios ecosistémicos y de los consiguientes beneficios asociados a ellos (Potschin y Haines-Young 2011). En otras palabras, la CSE revela que para obtener un flujo continuo de SSEE se requiere proteger y conservar los ecosistemas y la biodiversidad que les dan sustento (ver figura).

En términos metodológicos, el sistema de clasificación o tipología de SSEE a adoptar estará directamente supeditado a un marco conceptual determinado, el cual debe intentar capturar la gran cantidad de formas en que los ecosistemas soportan la vida humana y contribuyen a su bienestar. Este marco conceptual debe reconocer claramente, desde un punto de vista ecológico y económico, las diferencias existentes entre procesos, funciones, servicios, bienes y beneficios asociados a los ecosistemas en cuestión. Al respecto, pese a la amplia variedad de trabajos realizados en este ámbito, todavía existe debate acerca de las definiciones y clasificaciones aplicadas a los servicios ecosistémicos (ej. MEA, 2005; Boyd and Banzhaf 2007; Wallace 2008; Costanza 2008; Fisher and Turner 2008; Fisher et al. 2009; Granek et al. 2009), lo cual ha dificultado la obtención de una clasificación o tipología “definitiva”. Por ejemplo, es actualmente difusa la conceptualización de si un servicio ecosistémico constituye un *beneficio* o si éstos son considerados como *contribuciones* de los ecosistemas al bienestar humano. Otra diferencia conceptual que influye en el desarrollo de una tipología consensuada está relacionada con el hecho de si los servicios ecosistémicos consideran solo aquellos que dependen exclusivamente de procesos que ocurren en organismos vivos o incluyen, también, a aquellos que derivan de componentes abióticos de los ecosistemas (Haines-Young and Potschin, 2014).

Para la identificación de los SSEE se utilizará la Clasificación Internacional de Servicios Ecosistémicos CICES 4.3 (Haines-Young y Potschin 2013) como marco conceptual de trabajo y mediante revisión bibliográfica (Groot et al. 2002; *The South East Queensland (SEQ) Ecosystem*

Services Framework (<http://www.ecosystemserviceseq.com.au/about-the-framework.html>); Haines-Young and Potschin 2012; UACH, 2015).

I.2.2.- Metodología para Identificación de Servicios Ecosistémicos

Los ecosistemas corresponden a una fuente importantísima de servicios ecosistémicos vitales para el desarrollo de la humanidad. Cuando los ecosistemas se encuentran en buen estado, contribuyen a la regulación del clima, la calidad del aire, de los flujos de agua y brindan protección contra los riesgos naturales y los impactos de los eventos naturales extremos (Servicios de Regulación). Abastecen a más de la mitad de la población mundial en agua para beber, para el riego agrícola, proveen agua suficiente para la agricultura, la industria, la producción de alimentos y de energía. 23% de la superficie montañosa es esencial para el aprovisionamiento en agua tierras abajo y otro 30% contribuyen en parte a su abastecimiento (Servicios de Aprovisionamiento). Además, son centros de recreación -contribuyen particularmente al bienestar de la creciente población urbana del mundo- y del turismo, que brinda beneficios económicos a los habitantes locales y a las economías nacionales (Servicios Culturales) (UNESCO, 2014).

De acuerdo a los servicios ecosistémicos que provea la zona en estudio, se intentará identificar espacialmente la unidad o conjunto de unidades ecosistémicas más relevantes para la provisión de ese servicio, para lograr una valoración entre las unidades del predio, especialmente si presta apoyo a usos económicos actuales y potenciales, tales como: turismo, y recreacional, subsistencia y usos tradicionales; y otros usos recreacionales que dependan de la conservación y manejo de los recursos naturales presentes en el área.

La identificación, valoración y representación espacial de los SSEE es clave para contar con los conocimientos necesarios para la toma de decisiones y una posterior gestión del territorio. Lo anterior debe estar de acuerdo con su relevancia en los beneficios obtenidos, de un conjunto de SSEE que se espera identificar en un territorio determinado.

Cuadro IV-2 Procesos, funciones y servicios ecosistémicos identificados

Categoría de Servicios Ecosistémicos	Funciones Ecosistémicas	Servicios Ecosistémicos en el Área de Estudio
Servicios Ecosistémicos de Aprovisionamiento	Producción de alimento	Cultivos y frutales para alimentos
		Forraje para ganado
		Leche y derivados para alimentos
		Carne para alimentos
	Provisión de agua	Agua para consumo humano
		Agua para riego
		Agua para actividad industrial y extracción de áridos
		Agua para consumo animal
	Producción de materias primas	Provisión de pieles y cueros
		Grava y arena para construcción
		Provisión de Fibras y Madera
		Provisión de tierras y agua para cultivo de hortaliza
		Provisión de Hidroenergía
	Producción de combustible	Producción de Leña y Carbón ¹²

¹² Ambas actividades deben considerar recursos forestales explotados bajos Planes de Manejo, y bajo procesos de certificación de origen, humedad, etc. Lo que en conjunto con medios de combustión

Categoría de Servicios Ecosistémicos	Funciones Ecosistémicas	Servicios Ecosistémicos en el Área de Estudio
	Recursos genéticos	Información genética de plantas y animales salvajes
	Recursos medicinales	Provisión de Plantas medicinales (Menokos)
		Provisión de Biocidas
	Recursos ornamentales	Plantas y árboles ornamentales
Servicios Ecosistémicos de Regulación y Mantenimiento	Regulación de gases atmosféricos	Mantención de la calidad del aire
		Captación de carbono
	Regulación climática	Regulación de la temperatura global
		Mantención un clima local estable para las actividades humanas
		Protección y mitigación contra inundaciones y sequías
	Regulación de disturbios ambientales	Capacidad de los ecosistemas de responder ante fluctuaciones ambientales
	Regulación de los ciclos hidrológicos	Almacenamiento, circulación y descargas a cuerpos de agua
		Transporte de nutrientes
		Filtro de contaminación
	Formación de suelos	Mantención de la calidad del suelo
		Acumulación de materia orgánica
		Meteorización de rocas
	Control de la erosión y retención de sedimentos	Control de la pérdida del suelo o erosión
	Regulación de nutrientes	Almacenaje y reciclaje de nutrientes
		Procesamiento de nutrientes
		Mantención de ecosistemas productivos
	Tratamiento de desechos	Remoción del exceso de nutrientes y compuestos contaminantes
		Filtro de partículas contaminantes
	Polinización	Provisión de polinizadores para la reproducción de especies
		Polinización de la flora nativa
	Control biológico	Control de plagas
		Regulación de la dinámica trófica
	Hábitat	Provisión de una diversidad de hábitat para movimiento y reproducción de especies residentes y migratorias
Servicios Ecosistémicos Culturales	Recreación	Variedad de paisajes con oportunidades para el desarrollo de actividades recreacionales (balneario, picnic, caminata, otros)

adecuados y aislamiento de los hogares, entre otros, permiten tanto la sustentabilidad del recurso, como la sustentabilidad de la provisión energética.

Categoría de Servicios Ecosistémicos	Funciones Ecosistémicas	Servicios Ecosistémicos en el Área de Estudio
		Ecoturismo
		Realización de deporte
	Calidad escénica	Oportunidad para la satisfacción espiritual a través de los atributos del paisaje
	Inspiración cultural y artística	Fuente de información de los primeros pueblos indígenas
		Variedad de lugares con valor cultural y patrimonial
	Inspiración espiritual e histórica	Variedad de atributos naturales con valor espiritual e histórico
		Legado para futuras generaciones
	Ciencia y educación	Oportunidad para realizar estudios científicos Educación

Fuente: Elaboración propia en base a adaptación de Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura, 2009; Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2003; categorización CICES, Haines-Young y Potschin, 2018. Citado por Lara, 2019.

El siguiente marco metodológico propuesto para la identificación de SSEE está estructurado de tal manera que pueda ser aplicado de forma genérica a nivel de diversas unidades administrativas y escalas de trabajo, comuna, microcuenca o predio, tomando las precauciones que derivan de las realidades locales de cada territorio (Corporación Chile Ambiente, 2016):

- **Identificación y descripción de ecosistemas a nivel de territorio.** La identificación y caracterización de los sistemas ecológicos corresponde a un punto clave que determinará el conjunto de SSEE que pueden ser provistos por una cuenca o territorio determinado. Los ecosistemas se constituyen por la interacción de factores biótico (organismos vivos) y abióticos (medio ambiente físico) conformando una unidad funcional con propiedades distintivas.

La identificación y descripción de los ecosistemas a nivel de territorio se debe realizar mediante la recopilación de información secundaria desde literatura científica correspondiente. De caso contrario, siempre y cuando exista disponibilidad de recursos y tiempo, dicha información deberá ser levantada mediante campañas a terrenos siguiendo protocolos o metodologías estándares aceptadas por la comunidad científica internacional. Como tercera opción válida se recomienda que dicha identificación y descripción se lleve a cabo mediante criterio experto convocando a expertos de diversas disciplinas dentro del ámbito de las Ciencias de la Tierra, privilegiando a aquellos que tengan un conocimiento acabado del territorio en estudio.

- **Determinación de tipología de servicios ecosistémicos.** Luego de identificados y descritos los ecosistemas de agua dulce de una cuenca en particular, se debe definir la tipología o marco conceptual que guiará la identificación de procesos, funciones y servicios ecosistémicos. Dentro de las diferentes tipologías que han sido ampliamente mencionadas en la literatura están las propuestas por el *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA 2005), UK NEA (*UK National Ecosystem Assessment*, <http://uknea.unep-wcmc.org/>), TEEB (*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*, TEEB 2010) y CICES (*Common International Classification of Ecosystem Services*; Haines-Young y Potschin 2013 citado por Corporación Chileambiente, 2016).
- **Identificación de procesos, funciones y servicios ecosistémicos.** Diferentes enfoques o marcos metodológicos pueden ser tomados en cuenta al momento de identificar los SSEE. que proveen los ecosistemas de un territorio en particular. La principal diferencia entre ellos

está referida al nivel de participación que tienen las diferentes partes interesadas o actores en el proceso de identificación. Al respecto, el diseño de la metodología para esta actividad dependerá tanto de la escala como el foco del estudio, así como de la transparencia, credibilidad, relevancia y legitimidad que se le quiera dar al proceso (TEEB 2013 citado por Corporación Chile Ambiente, 2016).

I.2.3.- Priorización de Servicios Ecosistémicos en el Área de Estudio

En cuanto a los actores sociales, privados, académicos, municipales y ambientales/deportivos que participaron en las entrevistas, en síntesis, en general coinciden con los aspectos antes señalados, y desean la recuperación de los siguientes servicios ecosistémicos, que se describen con más detalle en el Informe de Participación Ciudadana. El punto se seguirá desarrollando en la próximas etapas del estudio, de construcción de la visión priorización de propuestas acorde a los servicios ecosistémicos que se prioricen, etapas en las cuales se ampliará la convocatoria de participación.

Con base a los antecedentes levantados en los terrenos, la literatura existente y las opiniones de los actores en el proceso de participación ciudadana, es posible indicar que los principales servicios ecosistémicos (SSEE) del área del estudio son los siguientes:

SSEE de Aprovechamiento:

- Cultivos y frutales destinados a la alimentación
- Pastoreo de ganado doméstico
- Agua para abastecimiento humano, de riego y de bebida de animales
- Material de áridos de gravas, ripio y arenas para la construcción
- Menokos para hierbas medicinales
- Protección de inundaciones

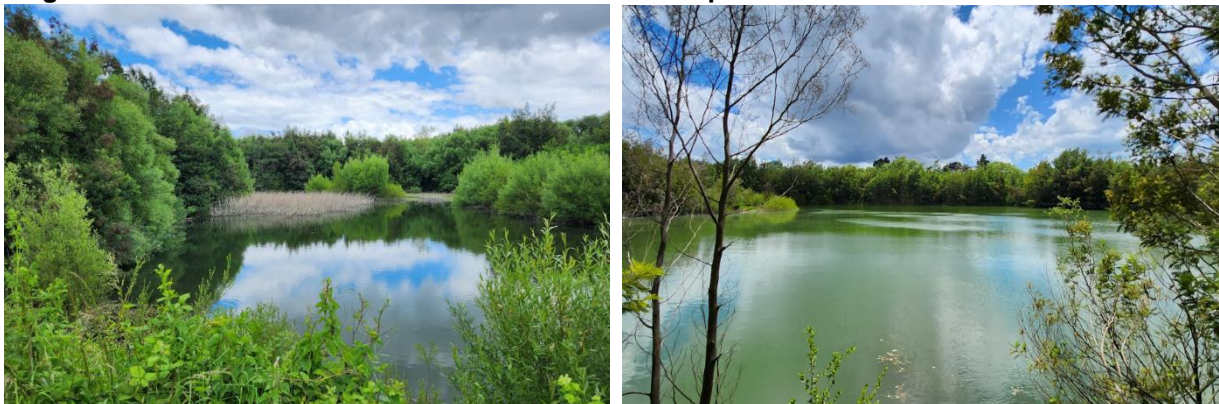
SSEE de Regulación:

- Calidad del aire de la ciudad de Temuco, en especial para episodios críticos
- Regulación de la temperatura de los alrededores por la vegetación y masas de agua
- Formación de suelos aluviales por la sedimentación de río en sus periodos de crecida
- Tratamiento natural de los desechos orgánicos que se disponen en sus riberas
- Polinización de especies nativas y exóticas a través de los insectos y las aves

SSEE Culturales:

- Gran importancia cultural del río para las comunidades mapuches, tanto para su religiosidad, como su organización social y del territorio.
- Recreación (balneario, picnic, caminata) y deporte (pesca deportiva y kayak)
- Sitios patrimoniales de comunidades Mapuche
- Cementerios históricos
- Ecoturismo
- Ciencia y educación para los establecimientos de las comunas y universidades de Temuco

Figura IV-19 Fotos de sitios de interés ecosistémico: aposamientos sector norte de Temuco



Fuente: Registro propio noviembre 2024

I.2.4.- FODA Servicios Ecosistémicos

Cuadro IV-3 Matriz FODA Servicios Ecosistémicos

Fortalezas	Oportunidades
<p>La clasificación en servicios de provisión, regulación y culturales permite una visión integral y clara de los beneficios que los ecosistemas proporcionan a las comunidades.</p> <p>La implicación de actores sociales, académicos y autoridades garantiza que el diagnóstico y las decisiones estén alineadas con las necesidades reales de las comunidades y las partes interesadas.</p> <p>La integración de distintas disciplinas para la identificación y valoración de los SSEE asegura que los procesos ecológicos sean evaluados desde múltiples perspectivas, garantizando una visión más completa.</p> <p>El diagnóstico facilita la conservación y restauración de los ecosistemas de laderas de cerros o las riberas urbanas, promoviendo un desarrollo más sostenible.</p>	<p>La integración de los servicios ecosistémicos en la reurbanización de ciudades ribereñas ofrece la oportunidad de recuperar y optimizar el uso de estos espacios de manera sostenible, mediante marcos como la planificación ecológica.</p> <p>El reconocimiento de los servicios culturales (como ecoturismo, recreación y valor patrimonial) puede impulsar el turismo local, y aumentando la conciencia ambiental.</p> <p>El enfoque en el agua, la protección ambiental y la sostenibilidad de los recursos naturales facilita la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS de la Agenda 2030), especialmente en relación con la gestión del agua y la adaptación al cambio climático.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>La dependencia de información secundaria y la falta de datos específicos sobre los ecosistemas en algunas áreas podrían limitar la precisión del diagnóstico.</p> <p>La diversidad de clasificaciones y la falta de consenso sobre la definición precisa de los SSEE pueden generar confusión o</p>	<p>La degradación de tramos de humedales ribereños, entre otros, puede reducir la capacidad de los servicios ecosistémicos para satisfacer las necesidades humanas, especialmente en áreas urbanas o rurales.</p> <p>Los cambios en el clima pueden alterar los servicios ecosistémicos, afectando la disponibilidad de agua, la biodiversidad o la estabilidad de los ecosistemas, lo que podría</p>

<p>inconsistencias en la interpretación de los datos y la identificación de los servicios.</p> <p>A pesar de la identificación de los servicios, puede ser difícil materializar acciones concretas debido a la falta de recursos públicos o la resistencia al cambio de algunos sectores.</p> <p>Falta de conciencia general sobre la importancia de los SSEE podría dificultar el proceso de toma de decisiones hacia una planificación ecológica.</p>	<p>generar riesgos para las actividades humanas y la economía.</p> <p>Los intereses de distintos actores (industriales, agrícolas, urbanos) pueden generar conflictos sobre el uso de los recursos naturales, dificultando la gestión integrada de los servicios ecosistémicos.</p> <p>La falta de inversión en infraestructuras que integren la conservación de los ecosistemas y la provisión de servicios ecosistémicos (infraestructura verde) podría obstaculizar la capacidad del territorio para mantener sus funciones ecológicas.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia.

I.3 IDENTIFICACIÓN DE PRESIONES Y AMENAZAS AMBIENTAL-TERRITORIALES

I.3.1.- Definiciones

Para realizar una adecuada gestión territorial es necesario identificar aquellos conflictos que afecten a la sostenibilidad del territorio de forma negativa o, mejor dicho, que perturben a los objetivos planteados para un manejo armónico con el medio. O que generen problemas sociales, económicos o culturales a los habitantes. Para de esta manera aplicar una gestión orientada a solucionar dichos conflictos. La identificación se lleva a cabo mediante una completa revisión bibliográfica, campañas de terreno y conversaciones y entrevistas semi estructuradas con los actores locales.

En el documento de la WWF (2003), Metodología para la Evaluación y Priorización Rápidas del Manejo de Áreas Protegidas¹³, se definen los siguientes conceptos, los cuales serán determinados para este estudio:

- **Presiones:** Son fuerzas, actividades o eventos que ya han tenido un impacto negativo en la integridad del área (por ejemplo, reducción de la diversidad biológica, inhibición de la capacidad de regeneración y/o empobrecimiento de los recursos naturales del área, etc.). Las presiones incluyen tanto actividades legales como ilegales, y pueden resultar de impactos directos e indirectos de una actividad.
- **Amenazas:** son presiones potenciales o inminentes que probablemente traigan consigo un impacto negativo que puede prolongarse a futuro.
- **Alcance:** Es el rango en el cual impacta la actividad. El alcance de una actividad debe ser evaluada con relación a su posible ocurrencia.
- **Permanencia:** Es el tiempo necesario para que el recurso (dentro del área de estudio) se recupere con o sin intervención humana. La recuperación se define como la restauración de estructura, funciones y procesos ecológicos a sus niveles previos a la actividad o su existencia como amenaza. El tiempo de recuperación asume que la actividad cese y que se dé una intervención de manejo o el buen desenvolvimiento de los procesos naturales. El grado de permanencia o capacidad de recuperación dependerá de factores como el tipo de daño, la habilidad de la intervención humana para restaurar los recursos y/o la capacidad

¹³ Marco general, también aplicable en áreas sujetas a proyectos de planificación y ordenamiento territorial, diferentes a las áreas protegidas.

de regeneración del recurso. Daño “permanente” se refiere al daño a un recurso que no puede recuperarse por procesos naturales ni por intervención humana dentro de un periodo de 100 años. El daño “a largo plazo” puede recuperarse de 20 a 100 años. El daño “a mediano plazo” puede recuperarse de 5 a 20 años. El daño “a corto plazo” puede recuperarse en un periodo de 5 años.

- **Probabilidad:** Se refiere al grado de posibilidad de que ocurra una amenaza a futuro, y puede variar entre muy bajo y muy alto. Dentro de la identificación de presiones y amenazas se dará especial atención a las relacionadas con el desarrollo urbano e industrializado.

I.3.2.- Metodología

Para el análisis se establecieron dos tipos de alteraciones relevantes: alteraciones antrópicas históricas y alteraciones antrópicas recientes. Lo anterior permitió establecer cambios y su temporalidad. La identificación de amenazas in situ posibilitó contrastar aquellas que son del tipo físico, químico o biológico y cómo éstas son percibidas por los actores en los procesos de participación ciudadana.

Este análisis permitió distinguir amenazas antrópicas (ej. drenaje, canalizaciones, descargas industriales o domésticas, entre otros) de eventos de origen natural (pulsos de inundación por eventos de grandes precipitaciones entre otros). Lo anterior posibilitará identificar propuestas de gestión coherentes e integrales, considerando la participación de las personas que habitan las cercanías y las entidades de gobierno local y regional.

Un análisis como lo descrito permitirá contrastar o complementar la información, dando posibles estrategias de acción sobre las amenazas, considerando además el grado de perturbación y urgencia para priorizar acciones.

Para realizar una adecuada gestión territorial es necesario identificar aquellos conflictos que afecten a la sostenibilidad del territorio de forma negativa o, mejor dicho, que perturben a los objetivos planteados, y de esta manera aplicarla gestión intentando solucionar dichos conflictos.

La identificación incluyó su ubicación espacial, considerando además diferentes formas y fuentes de contaminación ambiental. La identificación de las presiones y amenazas encontradas se lleva a cabo mediante identificación en terreno y conversaciones en talleres con los actores locales y SSPP.

Según el estudio de la Universidad Autónoma, la ribera del Río Cautín (2017), en el tramo del sector entre la localidad de Cajón y Labranza se encontró con un alto nivel de antropización debido a la cercanía de las áreas urbanas de la comuna de Temuco, Padre Las Casas y sus alrededores.

Dentro de las principales actividades que se pueden observar de la ribera en el área de influencia del Río Cautín, se encuentran terrenos asociados a plantaciones agrícolas, extracciones de áridos, descarga de efluentes de planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), entre otras actividades asociadas a las áreas urbanas.

La descarga de líquidos por fuentes puntuales y/o difusas de manera desmedida puede alterar los ecosistemas acuáticos, afectar la calidad del agua, teniendo efectos sobre la biodiversidad del cauce, alteración de los parámetros fisicoquímicos del agua, aumento de enfermedades (tanto en humano y animales, además de propiciar zoonosis), limitar el uso de recursos hídricos, entre otros.

I.3.3.- Actividades Participativas

Para la identificación de Presiones y Amenazas Territoriales se han estado desarrollando diversos procedimientos metodológicos que incluyen: identificación inicial de actores clave más relevantes

en el proceso; reuniones con agrupaciones sociales relevantes, entrevistas con organizaciones sociales, académicas, privada, ambientales/deportivas; reuniones con contrapartes municipales; ampliación de la identificación de actores clave; bajo por territorio con las comunidades mapuches; trabajo de terreno de los consultores; revisión de fuentes secundarias. En el Informe de Participación Ciudadana está más detallada la metodología del proceso participativo a la fecha.

Los talleres y entrevistas participativas con organizaciones territoriales y funcionales, ambientales, académicas han recabado la percepción de los actores públicos y privados de las diferentes localidades del estudio para recolectar su percepción de las amenazas que según su criterio les afectan. En cuanto a la percepción de las comunidades mapuches, se ha realizado un trabajo de campo por territorio, según la metodología más detallada en dicho informe.

Luego de realizar las actividades participativas, de la información que surgió de esas instancias y fue sistematizada acorde a la percepción de los participantes mediante análisis cualitativo, se identificaron las siguientes amenazas:

- Dificultad de acceso al Río Cautín para la recreación, balneario y pesca
- Presencia de Basura, Vertederos, y microbasurales
- Extracción de áridos
- Contaminación de aguas y falta de control de plantas de tratamiento e industrias
- Pérdida de tierras cultivables para comunidades
- Pérdida de flora y fauna, biodiversidad
- Pérdida de sitios de patrimonio cultural
- Turismo sin servicios sanitarios en algunos sectores del río, donde los visitantes gestionan sus visitas, llevan sus equipos y dejan residuos de basura doméstica
- Problemas de seguridad ciudadana.
- Grandes proyectos MOP (Carretera y Línea de Ferrocarril)

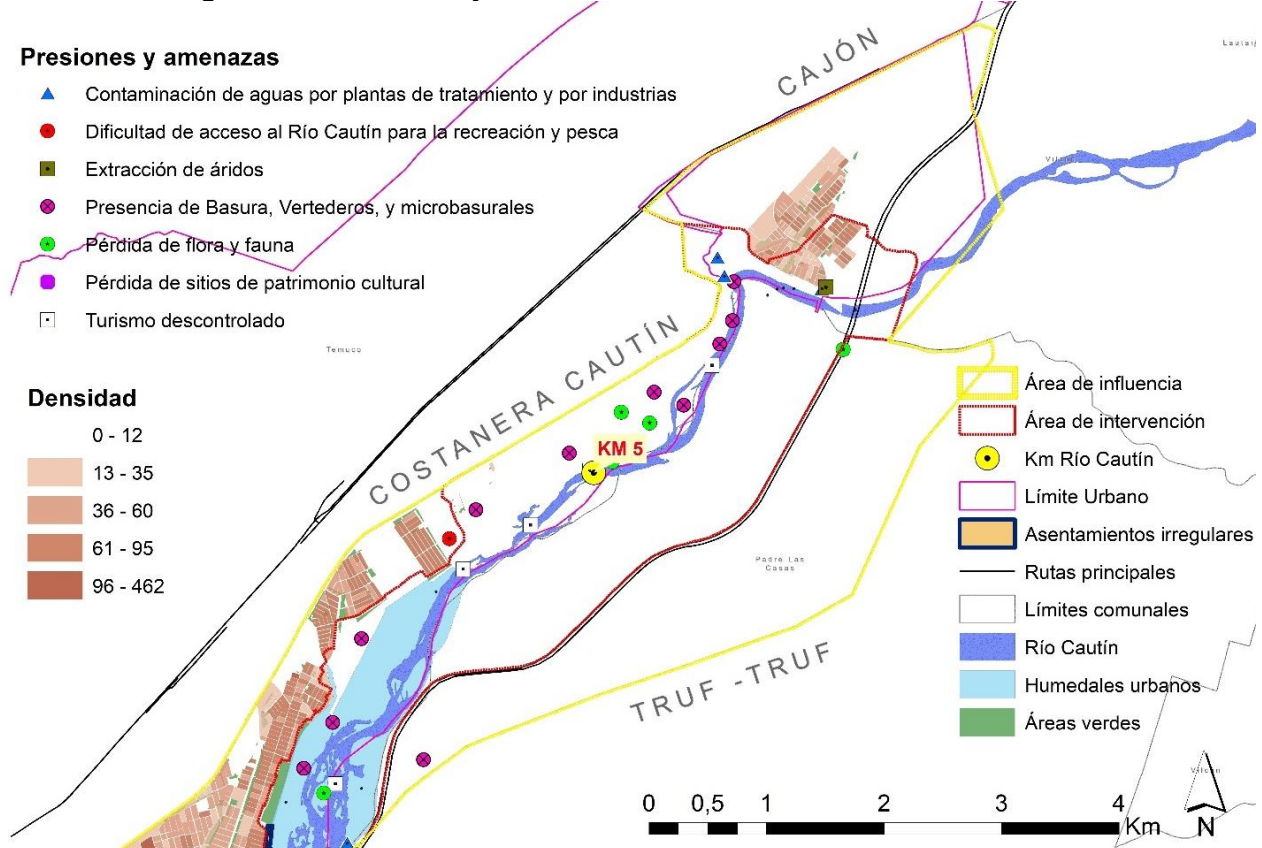
En cuanto a las comunidades mapuches, si bien se observan diferencias entre las creencias y usos de las comunidades rurales en Padre las Casas y las urbanas en Temuco, se detectan, a modo de síntesis, algunas amenazas:

- En los sectores rurales, los nuevos caminos para las comunidades rurales representan la amenaza del ingreso de delincuencia y otras prácticas negativas ciudadanas. A la vez, se desconfía de los acuerdos de mitigación o promesas del Estado, por lo que se señala han sido incumplimientos anteriores.
- Temor a la pérdida de tierras, también en los sectores rurales. Ya sea por estas obras viales, o temor a que el plan maestro del río Cautín sea por presión de inmobiliarias que también amenazarían sus tierras.
- En sectores urbanos, temor a la pérdida de tierras cultivables por efectos de cambios del río, ya sea por falta de defensas, o por acción de areneras, esto en ambas comunas.
- Contaminación de las aguas y atmosférica por efecto de las empresas sanitarias, lo que afecta a los habitantes ribereños en su salud y calidad de vida, afecta sus cultivos.
- La contaminación señalada, junto a la basura y desechos, y prácticas que limitan el acceso al río y afluentes, afecta sus prácticas culturales: a la machi que va en busca de lawen, a costumbres comunitarias como el lavado de frazadas en el río.

- Finalmente, entre las comunidades hay diferencias, y sobre todo en la zona urbana hay algunos que recurren a la extracción de áridos o loteos irregulares como fuente de ingresos, lo que es rechazado por otros grupos.

Además de las principales presiones y amenazas antes listada en las siguientes figuras se presentan los resultados de los talleres participativos, especializados para las macrozonas del área de estudio.

Figura IV-20 Presiones y amenazas identificados en Macrozona Oriente



Fuente: elaboración propia

Figura IV-21 Fotografías de Presiones y amenazas identificados en Cajón



Relleno del borde río (Cajón)



Afluente contaminado en Cajón

Fuente: Registro propio noviembre 2024

Figura IV-22 Fotografías de Presiones y amenazas identificados en Humedal Antumalén



Basura en área norte de Temuco

Operativo de limpieza Humedal Antumalén

Fuente: Registro propio noviembre 2024

Figura IV-23 Presiones y amenazas identificados en Macrozona Centro

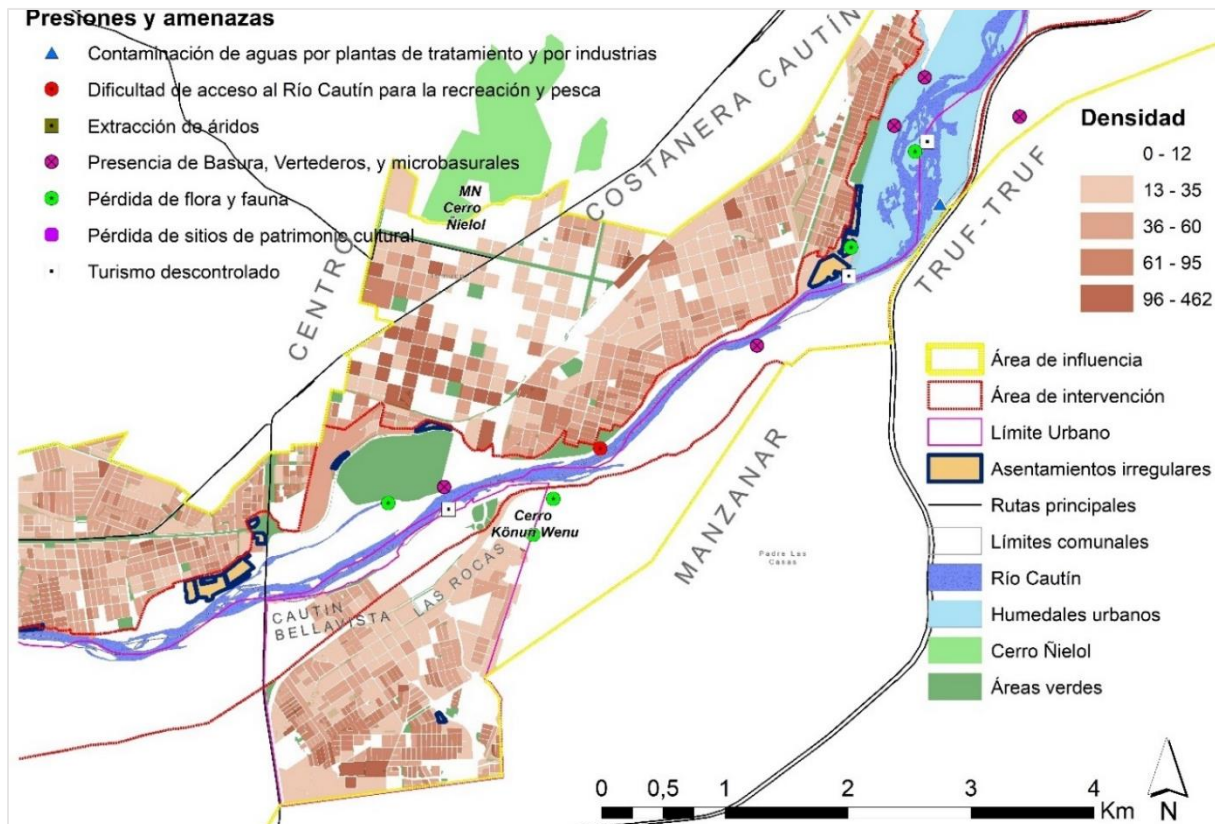


Figura IV-24 Fotografías de Presiones y amenazas identificados en Los Pinos

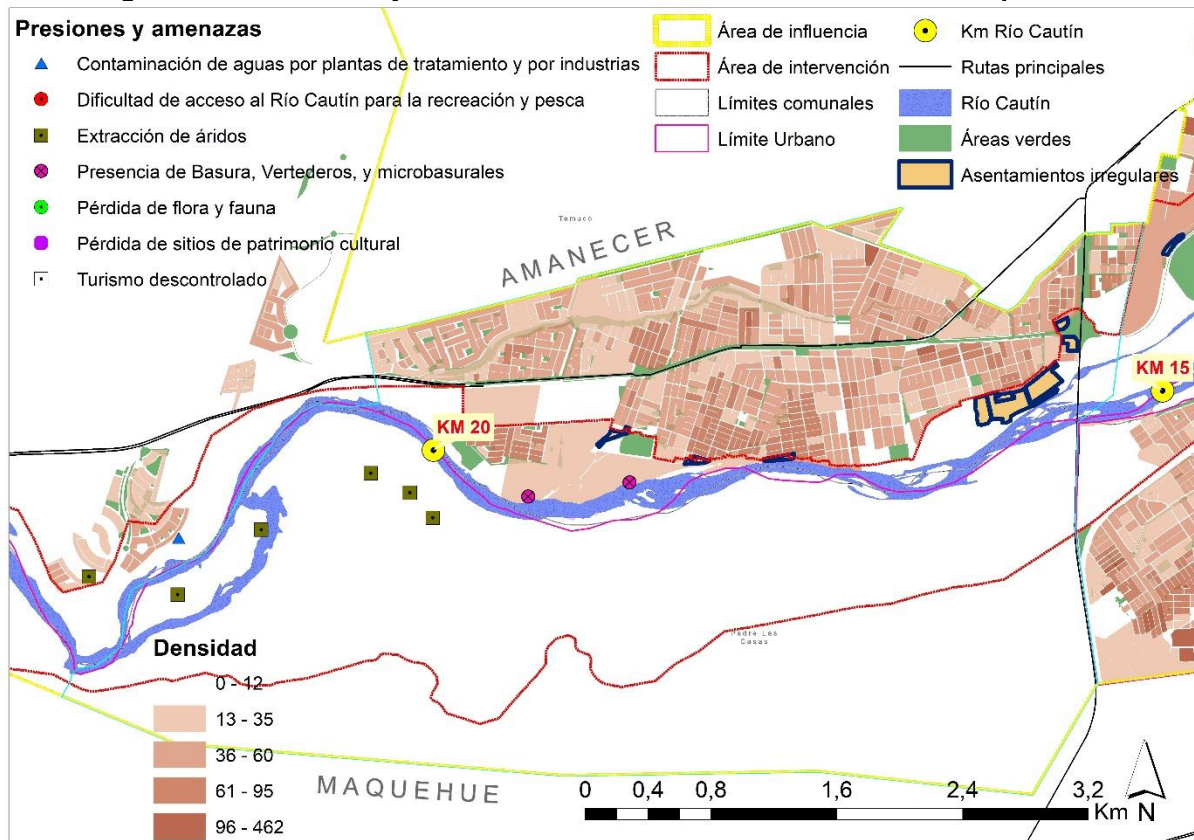


Basura en sector Los Pinos

Ocupaciones en Los Pinos

Fuente: Registro propio noviembre 2024

Figura IV-25 Presiones y amenazas identificados en Macrozona Centro-poniente



Fuente: elaboración propia

Figura IV-26 Fotografías de Presiones y amenazas identificados en Macrozona Centro Poniente

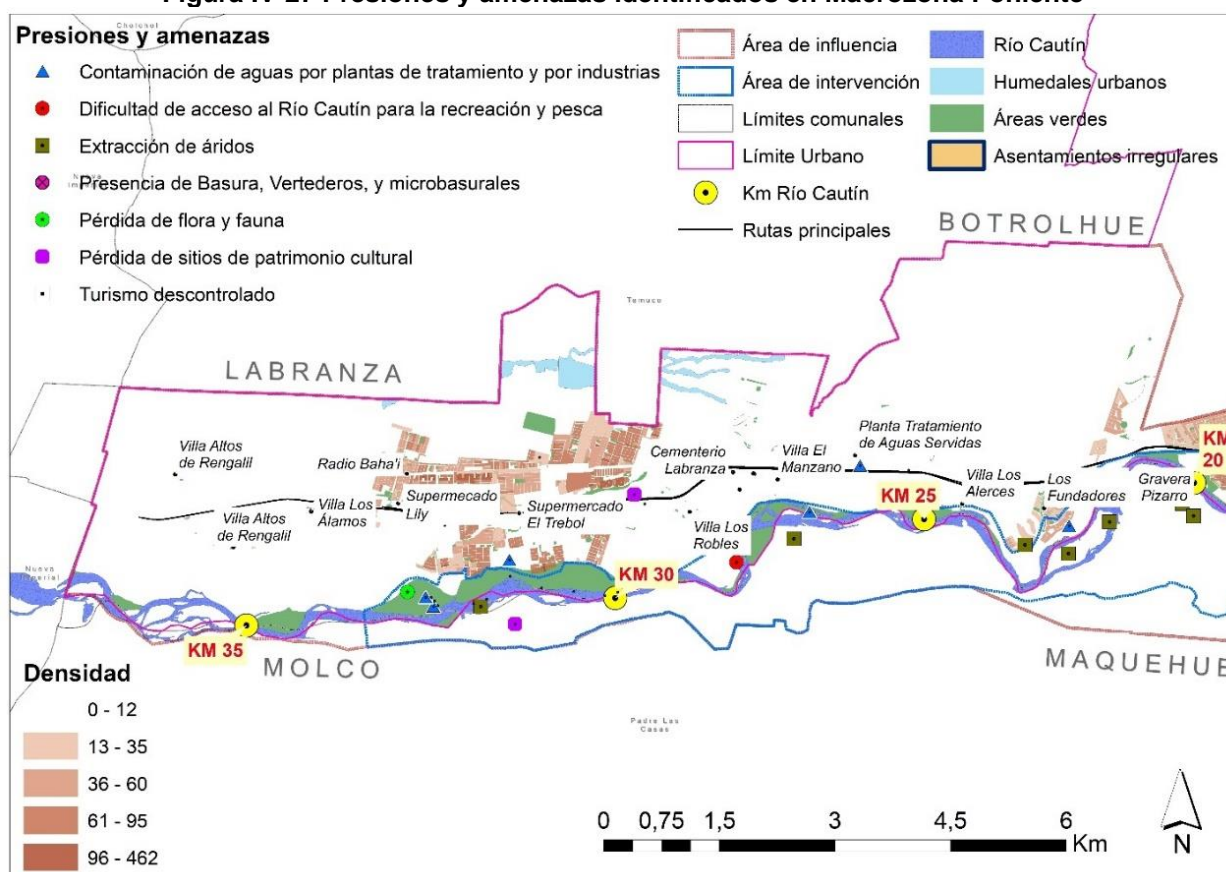


Basuras en Sector Amanecer



Aguas estancadas sector V. Los Fundadores

Figura IV-27 Presiones y amenazas identificados en Macrozona Poniente



Fuente: elaboración propia

I.3.1.- FODA presiones y amenazas ambiental-territoriales**Cuadro IV-4 Matriz FODA Presiones y amenazas ambiental-territoriales**

Fortalezas	Oportunidades
<p>La utilización de talleres y entrevistas participativas con diversos actores (organizaciones sociales, comunidades mapuche, representantes municipales, entre otros) permite una comprensión profunda de las amenazas percibidas y las presiones territoriales.</p> <p>La identificación de las amenazas ambientales y sociales por parte de las comunidades y actores locales demuestra un nivel de conciencia sobre los problemas que afectan al territorio, lo cual es esencial para generar opciones de soluciones efectivas.</p> <p>El proceso de análisis de información secundaria complementa el trabajo de campo y enriquece el diagnóstico, proporcionando una visión integral de las amenazas que enfrenta el territorio.</p> <p>La inclusión de diversas perspectivas (académicas, sociales, ambientales, privadas) fortalece el proceso de identificación y priorización de las amenazas, garantizando que se aborden todas las preocupaciones de los actores clave.</p>	<p>Las amenazas relacionadas con la extracción de áridos, la contaminación del agua y la pérdida de biodiversidad presentan oportunidades para aplicar proyectos de restauración ecológica y de conservación de los ecosistemas.</p> <p>La mejora en el acceso al río y la construcción de infraestructura adecuada para el manejo de residuos y tratamiento de aguas pueden mejorar la calidad de vida de las comunidades y la sostenibilidad territorial.</p> <p>El turismo sin control es una amenaza, pero también representa una oportunidad para desarrollar un turismo sostenible, regulado y respetuoso con el medio ambiente y las tradiciones culturales de la región.</p> <p>El trabajo conjunto con organizaciones sociales, municipales, privadas y académicas puede resultar en la implementación de políticas y acciones coordinadas para mitigar las amenazas territoriales.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>La falta de un control efectivo sobre la contaminación del agua, las industrias y los vertederos afecta la salud ambiental del territorio. Esto incluye la presencia de microbasurales y la insuficiencia de plantas de tratamiento.</p> <p>La presencia de proyectos de gran escala como carreteras y líneas de ferrocarril, así como la extracción de áridos, pone en riesgo los ecosistemas y la biodiversidad, lo que puede generar tensiones sociales y territoriales.</p> <p>Las dificultades de acceso al Río Cautín para actividades recreativas y culturales afectan el bienestar de la población y limitan</p>	<p>La contaminación del agua por actividades industriales y la falta de control sobre las plantas de tratamiento constituyen una amenaza seria para la salud de los ecosistemas acuáticos y la calidad de vida de las comunidades dependientes del río.</p> <p>La pérdida de flora y fauna, junto con la degradación de los hábitats naturales, representa una amenaza a largo plazo para la sostenibilidad del territorio y la pérdida de servicios ecosistémicos esenciales.</p> <p>Los grandes proyectos de infraestructura, como la carretera y la línea de ferrocarril, pueden fragmentar los hábitats, alterar los ecosistemas y generar conflictos con las comunidades locales.</p>

<p>el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos del río.</p> <p>La degradación de sitios de patrimonio cultural es una amenaza que afecta la identidad y la memoria histórica de las comunidades locales, especialmente de las comunidades mapuche.</p>	<p>La presión sobre las tierras cultivables debido a la urbanización, la deforestación y la sobreexplotación de recursos afecta la seguridad alimentaria y el sustento de las comunidades rurales, especialmente para las comunidades mapuche.</p> <p>El turismo informal en ciertos sectores del río puede generar impactos negativos en el entorno natural, aumentar la contaminación y afectar la calidad de vida de los residentes locales.</p> <p>La inseguridad puede ser una amenaza indirecta para la cohesión social, dificultando el desarrollo territorial armónico y la colaboración en proyectos de desarrollo territorial, conservación o gestión ambiental.</p> <p>La extracción de áridos, aunque económica, puede generar daños irreparables en el paisaje, los ecosistemas acuáticos y las fuentes de agua, lo que afecta la sostenibilidad a largo plazo.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia.

II.- SÍNTESIS PROSPECTIVA POR ÁMBITO

La síntesis prospectiva por ámbito se realizó en base a dos metodologías concadenadas correspondientes a la elaboración de un FODA y posterior TOWS. La base metodológica utilizada responde a la siguiente estructura:

El análisis **FODA** (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) se desarrolla en base a la identificación de factores claves, los cuales serían:

- **Fortalezas (F):** Aspectos internos positivos que brindan ventajas competitivas.
- **Debilidades (D):** Factores internos que limitan el desempeño o el crecimiento.
- **Oportunidades (O):** Condiciones externas favorables que pueden aprovecharse.
- **Amenazas (A):** Factores externos que pueden afectar negativamente la organización.

Tras la identificación de factores claves, estos se estructuran en base a una matriz de cuatro cuadrantes para visualizarla la situación estratégica.

El **TOWS** es una herramienta estratégica que combina los elementos del FODA para formular estrategias, siguiendo estas relaciones:

1. FO (Fortalezas + Oportunidades):

- Se diseñan estrategias ofensivas que aprovechen las fortalezas para explotar oportunidades.

2. DO (Debilidades + Oportunidades):

- Se establecen estrategias adaptativas que reduzcan debilidades para aprovechar oportunidades.

3. FA (Fortalezas + Amenazas):

- Se crean estrategias defensivas que usen fortalezas para minimizar amenazas.

4. DA (Debilidades + Amenazas):

- Se desarrollan estrategias de supervivencia para mitigar riesgos y reducir vulnerabilidades.

Este proceso permite transformar el diagnóstico en estrategias concretas las cuales se desarrollarán para casa unos de los ámbitos abordados dentro del diagnóstico.

II.1 FODA Y TOWS DESARROLLO MEDIO NATURAL

La identificación de factores claves para el medio natural se dividió en dos capítulos para identificar factores claves para el medio abiótico y medio biótico. En ambos casos la metodología se realiza en base al análisis crítico de los elementos identificados para generar el FODA, para luego aplicarse la metodología TOWS en donde se generan estrategias como se explica en el siguiente ejemplo en torno a la estrategia FO número 1:

"Desarrollar estrategias de adaptación al cambio climático basadas en el conocimiento climático y la calidad de las aguas"

A continuación, se detalla cómo se construye esta estrategia a partir del análisis FODA:

1. Identificación de Fortalezas relevantes

- **Clima y Cambio Climático:**

Se cuenta con un registro histórico detallado de datos climáticos, lo que permite conocer las tendencias, identificar variaciones y anticipar eventos extremos en el área de estudio.

- **Calidad de Aguas:**

El monitoreo constante del Río Cautín revela que, en su mayoría, los parámetros fisicoquímicos se encuentran dentro de rangos aceptables. Esto indica un ecosistema acuático saludable y un recurso hídrico en condiciones favorables para diversas actividades.

2. Identificación de Oportunidades relevantes

- **Educación y Sensibilización:**

Existe una oportunidad significativa para fomentar la educación y la concientización comunitaria respecto a los efectos del cambio climático. Esto impulsa la necesidad de que la comunidad conozca y se involucre en las estrategias de adaptación.

- **Infraestructuras Ecológicas Resilientes:**

La planificación y desarrollo de infraestructuras que sean resilientes a eventos climáticos extremos (como sequías o inundaciones) se presentan como una oportunidad para mejorar la capacidad adaptativa del área.

3. Integración de Fortalezas y Oportunidades para formular la estrategia

- **Base de Conocimiento Técnico:**

Se parte del sólido respaldo de información: el registro histórico climático y los datos de calidad del agua. Esto permite comprender los patrones y riesgos asociados al cambio climático en la región.

- **Acción y Sensibilización:**

Con la oportunidad de educar y sensibilizar a la comunidad, se plantea el desarrollo de programas informativos y de capacitación que expliquen cómo el cambio climático afecta a los ecosistemas acuáticos y la importancia de adaptarse a estos cambios.

- **Implementación de Infraestructuras Resilientes:**

Utilizando el conocimiento adquirido, se planifican y ejecutan infraestructuras ecológicas (por ejemplo, sistemas de retención de agua y drenaje adecuado) que ayuden a mitigar los efectos de eventos extremos, fortaleciendo así la capacidad de respuesta frente a sequías o inundaciones.

4. Resultado de la Estrategia

La estrategia se traduce en un conjunto de acciones integradas que:

- Aprovechan el robusto registro de datos para entender y anticipar riesgos climáticos.
- Involucran a la comunidad mediante programas de educación y sensibilización, incrementando la resiliencia social.
- Planean e implementan infraestructuras ecológicas que protegen el recurso hídrico y mejoran la respuesta ante eventos extremos.

De esta forma, partiendo del FODA se genera una acción estratégica concreta que combina recursos internos (datos y monitoreo) y oportunidades externas (educación, planificación resiliente) para enfrentar de manera integral el desafío del cambio climático en el área.

A continuación se presenta el proceso para el Medio Natural Abiótico y Biótico:

II.1.1.- FODA Y TOWS DESARROLLO MEDIO ABIÓTICO

Cuadro IV-5 FODA MEDIO ABIÓTICO

DESARROLLO MEDIO ABIÓTICO	
Fortalezas	Oportunidades
<p>La existencia de un registro histórico de datos climáticos detallados proporciona una base sólida para comprender las tendencias del clima y facilita la planificación para la adaptación y mitigación frente a eventos climáticos extremos y variaciones en los patrones de precipitación.</p> <p>La red de estaciones fluviométricas permite monitorear el comportamiento del río Cautín con un alto grado de precisión, abarcando tanto caudales históricos como crecidas. Este conocimiento es fundamental para anticipar riesgos asociados a la dinámica fluvial y diseñar medidas de protección.</p> <p>Los parámetros fisicoquímicos del agua del Río Cautín se mantienen, en su mayoría, dentro de los rangos aceptables y hay un adecuado nivel de oxígeno disuelto indica un ecosistema acuático saludable para el soporte de la biodiversidad y el uso sostenible del recurso hídrico.</p> <p>Geomorfología y Geología: La presencia de formaciones fluvio-volcánicas y suelos sedimentarios diversos otorgan al área un contexto geológico dinámico. Estas características favorecen procesos esenciales como la recarga de acuíferos y el transporte de sedimentos, asegurando la funcionalidad de los ecosistemas.</p> <p>Suelos: La alta fertilidad de los suelos, especialmente los Andisoles con elevado contenidos de materia orgánica, los hace ideales para una amplia gama de actividades agrícolas. Además, su capacidad para retener nutrientes mejora su productividad y sostenibilidad a largo plazo.</p>	<p>Existe una oportunidad significativa para fomentar la educación y la sensibilización respecto al cambio climático y su efecto en la preservación de los ecosistemas acuáticos. Esto permitiría el desarrollo de infraestructuras ecológicas resilientes que fortalezcan la capacidad adaptativa del área.</p> <p>La comprensión de la dinámica del río Cautín permite que la planificación integre la zonificación del riesgo de crecidas y socavamiento de riberas, además de promover un manejo sostenible de los recursos hídricos disponibles.</p> <p>La colaboración de universidades y organismos públicos en el monitoreo y la conservación de la calidad del agua puede propiciar su uso sostenible. También se pueden promover actividades recreativas, como el turismo de aventura (como el <i>kayaking</i>), que valoricen el entorno natural.</p> <p>El monitoreo completo y permanente de los parámetros de la norma de agua para usos recreativos, permitirá conocer su calidad para actividades recreativas y deportivas.</p> <p>El entendimiento de los procesos geológicos puede ser clave para una planificación territorial que reconoce la dinámica natural e , incorpore medidas de mitigación de riesgos</p> <p>La implementación de cultivos adecuados a cada suelo, junto con programas de reforestación y conservación, puede maximizar los beneficios agrícolas y ecosistémicos.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>Clima y Cambio Climático: Muchas actividades agrícolas, ganaderas y de manejo de áreas verdes en el área no consideran a cabalidad la variabilidad climática ni las medidas necesarias para</p>	<p>Clima y Cambio Climático: El aumento de la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como sequías prolongadas y lluvias intensas, representa una amenaza para la</p>

<p>adaptarse a condiciones de sequía estival y años secos, o eventos climáticos extremos.</p> <p>Hidrología: El cauce del río Cautín se encuentra en una situación vulnerable, con restricciones para la asignación de nuevos derechos de agua superficial. Esto limita la capacidad de responder a nuevas demandas hídricas.</p> <p>Calidad del Agua: Algunas estaciones presentan valores de pH fuera de rango, mientras que en otras falta información sobre parámetros clave, lo que dificulta un análisis completo de la calidad del agua.</p> <p>Geomorfología y Geología: Las llanuras de inundación son susceptibles a eventos extremos, como inundaciones excepcionales. Además, la erosión en áreas como el Cordón Mariposas y Cerro Conunhuenu representa un riesgo para la estabilidad de laderas.</p> <p>Suelos: En suelos con pendientes pronunciadas, la erosión hídrica es un problema crítico, especialmente en zonas donde se ha eliminado la cobertura vegetal. Esto afecta su estabilidad y productividad.</p>	<p>disponibilidad de agua y la biodiversidad asociada a los ecosistemas del río Cautín.</p> <p>Hidrología: La urbanización descontrolada y la sobreexplotación de recursos hídricos superficiales y subterráneos aumentan los riesgos para la sostenibilidad del cauce y los acuíferos.</p> <p>Calidad del Agua: La contaminación derivada de actividades agrícolas intensivas y la expansión urbana amenaza la calidad del agua. A largo plazo, esto podría llevar a problemas como la eutrofización.</p> <p>Geomorfología y Geología: Los cambios en los patrones climáticos y la actividad humana no planificada pueden desestabilizar las laderas y las zonas aluviales, afectando la seguridad de las comunidades y la funcionalidad de los ecosistemas.</p> <p>Suelos: Las alteraciones climáticas, combinadas con prácticas humanas no sostenibles, podrían degradar los suelos más vulnerables, reduciendo su capacidad productiva e incrementando el riesgo de deslizamientos y pérdida de áreas agrícolas valiosas.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TOWS MEDIO ABIÓTICO

Estrategias FO (Fortalezas - Oportunidades)

1. **Desarrollar estrategias de adaptación al cambio climático basadas en el conocimiento climático y la calidad de las aguas:** Aprovechando el registro histórico detallado de datos climáticos y el monitoreo de la calidad de las aguas, se pueden desarrollar programas de sensibilización y educación comunitaria sobre el cambio climático y su impacto en los ecosistemas acuáticos. Además, se pueden implementar infraestructuras ecológicas resilientes que mejoren la capacidad de adaptación frente a eventos climáticos extremos, como sequías o inundaciones.
2. **Fortalecer la gestión del recurso hídrico integrando el monitoreo de la hidrología y la calidad de las aguas:** Utilizando las estaciones fluviométricas y el monitoreo de la calidad del agua, se pueden planificar zonas de riesgo de crecidas, mejorar la asignación de derechos de agua, y promover un manejo sostenible del recurso hídrico. Este enfoque integrado puede proteger los ecosistemas acuáticos y permitir el desarrollo de actividades recreativas y turísticas como el kayaking, valorizando el entorno natural.
3. **Maximizar los beneficios agrícolas sostenibles con el uso de suelos fértiles y la geología local:** Aprovechar la alta fertilidad de los suelos y las características geomorfológicas del área para promover cultivos diversificados y sostenibles, así como

reforestación en zonas frágiles como las riberas. La planificación territorial basada en el entendimiento de la geología local ayudará a implementar medidas de conservación que aseguren la estabilidad y la productividad agrícola.

Estrategias DO (Debilidades - Oportunidades)

1. **Fomentar la adaptación agrícola al cambio climático mediante tecnologías y prácticas sostenibles:** Dado que muchas actividades agrícolas no consideran adecuadamente la variabilidad climática, se puede promover la implementación de tecnologías y prácticas agrícolas resilientes que ayuden a adaptarse a condiciones de sequía y eventos extremos. Estos enfoques podrían incluir la diversificación de cultivos y la mejora de la gestión del agua en zonas vulnerables.
2. **Mejorar la calidad del agua y el monitoreo a través de alianzas con universidades y organismos públicos:** Abordar los problemas de pH y la falta de información en algunas estaciones mediante colaboraciones con universidades y organismos públicos. Estos esfuerzos pueden ayudar a llenar los vacíos en el monitoreo y asegurar que los datos sean completos y precisos, permitiendo una mejor gestión y protección de los recursos hídricos.
3. **Desarrollar un plan de manejo de riesgos geológicos basado en la geomorfología:** Usar el conocimiento de las formaciones fluvio-volcánicas y los suelos sedimentarios para desarrollar un plan de manejo de riesgos que incluya medidas de mitigación frente a inundaciones y erosión. Esto podría incluir la estabilización de laderas y la implementación de barreras naturales o infraestructuras adecuadas para proteger a las comunidades y los ecosistemas.

Estrategias FA (Fortalezas - Amenazas)

1. **Implementar infraestructuras resilientes para enfrentar eventos climáticos extremos:** Utilizando el conocimiento del clima y la hidrología local, se pueden construir infraestructuras resilientes que mitiguen los efectos de los eventos climáticos extremos, como sequías y lluvias intensas, y protejan la calidad del agua y la estabilidad de las laderas. Este enfoque puede incluir sistemas de retención de agua y drenaje adecuados para controlar las crecidas y la erosión.
2. **Monitorear y regular el uso del agua en función de la sostenibilidad a largo plazo:** Con el conocimiento detallado de la hidrología y la calidad del agua, se pueden establecer regulaciones más estrictas sobre la asignación de derechos de agua, evitando la sobreexplotación de los recursos hídricos. Además, se debe fomentar el uso responsable del agua en actividades agrícolas y urbanas, tomando en cuenta los riesgos de escasez a futuro debido a la sobreexplotación.
3. **Promover prácticas agrícolas sostenibles para prevenir la degradación del suelo:** Usar la alta fertilidad de los suelos y las condiciones geológicas favorables para implementar prácticas agrícolas sostenibles que prevengan la erosión y la degradación del suelo. A largo plazo, esto reducirá el riesgo de deslizamientos y pérdida de áreas agrícolas valiosas, especialmente en terrenos con pendientes pronunciadas.

Estrategias DA (Debilidades - Amenazas)

1. **Desarrollar políticas agrícolas adaptadas al cambio climático y prevenir la degradación de suelos:** Ante la falta de adaptación a la variabilidad climática y la erosión en suelos de pendientes pronunciadas, se pueden implementar políticas que fomenten prácticas agrícolas adaptadas al cambio climático, como cultivos resistentes a la sequía y técnicas de conservación de suelos. Además, se deben establecer incentivos para mantener la cobertura vegetal en zonas frágiles.
2. **Establecer un sistema de monitoreo y regulación de la calidad del agua para prevenir la contaminación:** Debido a las amenazas de contaminación derivadas de actividades agrícolas y urbanas, es crucial establecer un sistema de monitoreo más robusto y regulaciones más estrictas para proteger la calidad del agua del río Cautín. Esto incluiría la creación de zonas de protección en áreas vulnerables y la implementación de programas de limpieza y conservación.
3. **Mitigar el riesgo de desastres naturales mediante una planificación geológica adecuada:** Dado que las llanuras de inundación y las zonas aluviales están expuestas a eventos extremos, se debe realizar una planificación territorial que considere estos riesgos geológicos. Esto podría incluir la creación de zonas de amortiguamiento en áreas susceptibles a inundaciones y la aplicación de medidas preventivas en las laderas inestables, minimizando así el impacto de eventos naturales adversos.

II.1.2.- FODA Y TOWS DESARROLLO MEDIO BIÓTICO

Cuadro IV-6 FODA MEDIO BIÓTICO

MEDIO BIÓTICO	
Fortalezas	Oportunidades
<p>Flora y Vegetación: A pesar de los cambios en el uso del suelo, se mantienen fragmentos boscosos con individuos de especies autóctonas importantes como <i>Nothofagus obliqua</i> (roble), <i>Persea lingue</i> (lingue) y <i>Laurelia sempervirens</i> (laurel), que cumplen roles ecológicos esenciales y son fuente de propágulos.</p> <p>Existen relictos de vegetación nativa cerca de cuerpos de agua menores y humedales palustres y ribereños menores, con vegetación variada que proporcionan hábitats vitales para la biodiversidad.</p> <p>Los humedales ribereños del Río Cautín mantienen una vegetación acuática diversa, ofreciendo hábitats esenciales para aves y otros animales acuáticos.</p> <p>Fauna vertebrada: La zona alberga una diversidad notable de especies, incluyendo peces, anfibios, aves y mamíferos acuáticos como el huillín (<i>Lontra provocax</i>) y el coipo (<i>Myocastor coypus</i>).</p>	<p>Flora y Vegetación: Las áreas degradadas e invadidas por especies exóticas pueden ser restauradas mediante reforestación con especies nativas en conjunto con control de invasoras.</p> <p>Los humedales y áreas con vegetación nativa tienen potencial para iniciativas de ecoturismo (cómo el <i>birdwatching</i>) y educación ambiental, promoviendo la conservación y el conocimiento del patrimonio natural.</p> <p>Fauna vertebrada: La riqueza faunística y la diversidad de hábitats acuáticos ofrecen oportunidades para el ecoturismo especializado y programas educativos.</p> <p>La fauna asociada a humedales proporciona una base para investigaciones científicas en ecología y conservación, lo que posibilita la planificación y generación de medidas de protección más efectivas. Las que se pueden desarrollar de manera colaborativa</p>

<p>Los humedales actúan como reguladores ecológicos fundamentales y hábitats para una variedad de especies acuáticas y terrestres.</p> <p>Corredores biológicos como el Cordón Mariposas-Cerro Conunhuenu y el Humedal Ribereño Río Cautín facilitan la conectividad ecológica, promoviendo la diversidad genética y la estabilidad de las poblaciones.</p> <p>Humedales: La Ley N° 21.202 y el reconocimiento de humedales como el Río Cautín en el Inventario Nacional de Humedales y Antumalén como Humedal Urbano, ofrecen un marco para su protección, que se suma a otras normativas nacionales y acuerdos internacionales (RAMSAR)</p> <p>Los humedales brindan múltiples servicios ecosistémicos, como el control de inundaciones, la depuración de aguas y la captura de carbono, esenciales para la sostenibilidad ambiental.</p> <p>Existe un interés creciente por parte de la sociedad en los humedales, lo cual puede facilitar su conservación a largo plazo.</p>	<p>entre entidades públicas, comunitarias, académicas y privadas.</p> <p>Humedales: El interés creciente por los humedales indica un potencial para su apreciación mediante el ecoturismo, la educación ambiental y la restauración ecológica.</p> <p>La implementación de leyes y regulaciones crea una oportunidad para promover la investigación científica sobre servicios ecosistémicos, biodiversidad, adaptación al cambio climático, y la restauración de humedales dentro de un marco de infraestructura ecológica.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>Flora y Vegetación: La tala selectiva, el uso de fuego para “abrir campos”, en períodos históricos, la expansión urbana y la invasión actual de especies exóticas como <i>Acacia dealbata</i> (aromo de Castilla) han modificado profundamente la vegetación, reducido la biodiversidad y alterado los ecosistemas locales.</p> <p>Principalmente la urbanización y el uso intensivo del suelo para la agricultura han fragmentado los hábitats naturales, dificultando la regeneración de las formaciones vegetacionales nativas.</p> <p>Fauna: Algunas especies enfrentan amenazas debido a la degradación de sus hábitats, la contaminación y la caza furtiva.</p> <p>La falta de infraestructura y recursos para monitorear poblaciones y llevar a cabo programas de conservación limita la efectividad de las acciones protectoras.</p> <p>Humedales: Los humedales urbanos enfrentan desafíos por la expansión urbana, contaminación y alteración del flujo hídrico, reduciendo su capacidad para proporcionar servicios ecosistémicos.</p>	<p>Flora y Vegetación: La expansión urbana y agrícola y el cambio climático afectan negativamente los ecosistemas nativos.</p> <p>Las especies invasoras continúan desplazando a las autóctonas, empeorando la degradación y reduciendo la diversidad biológica.</p> <p>Fauna: El manejo deficiente de las aguas servidas, la caza ilegal y el cambio climático amenazan a especies clave como el huillín y a la fauna acuática en general.</p> <p>Humedales: La urbanización y la contaminación representan amenazas significativas para la funcionalidad y biodiversidad de los humedales.</p> <p>El cambio climático y las especies invasoras incrementan la presión sobre estos ecosistemas vulnerables, alterando su equilibrio natural.</p> <p>La falta de cumplimiento efectivo de las regulaciones dificulta la conservación y el manejo sostenible de los humedales.</p>

Persiste un desconocimiento generalizado sobre la importancia de los humedales para la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos, dificultando su protección.	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

TOWS MEDIO BIÓTICO

Estrategias FO (Fortalezas - Oportunidades)

1. **Promover la restauración ecológica de áreas degradadas con enfoque en ecoturismo y educación ambiental:** Aprovechando los fragmentos boscosos de especies autóctonas y la diversidad de humedales, se pueden desarrollar proyectos de restauración ecológica mediante la reforestación con especies nativas, control de especies invasoras y promoción del ecoturismo especializado (como el birdwatching) para generar conciencia ambiental. La educación ambiental y las actividades turísticas pueden contribuir a la conservación a largo plazo.
2. **Fomentar investigaciones científicas y colaboración interinstitucional para la conservación de la fauna y los humedales:** La diversidad faunística, en particular los hábitats acuáticos, ofrece una excelente base para proyectos de investigación científica y colaboración entre entidades públicas, académicas y privadas. El monitoreo de las especies, en especial las vulnerables como el huillín, y la implementación de programas de protección podrían ayudar a la conservación de estos ecosistemas esenciales.
3. **Fortalecer la implementación de leyes y normativas de protección ambiental en los humedales:** Aprovechando el marco legal, como la Ley N° 21.202 y los acuerdos internacionales (RAMSAR), se pueden implementar políticas y proyectos que fomenten la restauración ecológica de los humedales, mejorando su capacidad para prestar servicios ecosistémicos (como la captura de carbono y la depuración de aguas). Además, la sensibilización sobre la importancia de estos ecosistemas puede promover su conservación y apreciación en la sociedad.

Estrategias DO (Debilidades - Oportunidades)

1. **Desarrollar campañas de concientización y educación sobre la importancia de los humedales y las especies nativas:** Ante la falta de conocimiento sobre la importancia de los humedales y las especies autóctonas, se puede implementar programas educativos que resalten el valor ecológico y los servicios ecosistémicos proporcionados por estos hábitats. Esto no solo fomentará la conservación de las especies nativas, sino que también puede aumentar el apoyo social para las iniciativas de protección.
2. **Crear alianzas para el manejo y restauración de la flora y fauna nativa en zonas vulnerables:** Enfrentando la fragmentación de hábitats y la invasión de especies exóticas, se pueden establecer alianzas entre entidades gubernamentales, ONGs y comunidades locales para restaurar áreas degradadas, controlar especies invasoras y crear corredores biológicos que conecten los fragmentos de vegetación nativa. Estos esfuerzos también podrían integrar actividades de ecoturismo como una fuente de financiamiento y sensibilización.
3. **Impulsar el monitoreo de la biodiversidad y el fortalecimiento de la infraestructura para la protección de la fauna:** Dado que hay una falta de infraestructura y recursos

para monitorear la fauna, es crucial desarrollar proyectos conjuntos con universidades y organismos especializados para crear sistemas de monitoreo de poblaciones de especies clave como el huillín. Esto permitiría un mejor manejo y planificación de acciones protectoras.

Estrategias FA (Fortalezas - Amenazas)

1. **Proteger los hábitats naturales y la biodiversidad frente a la expansión urbana y las especies invasoras:** A pesar de las amenazas derivadas de la expansión urbana y la invasión de especies exóticas, es posible promover la protección y restauración de los fragmentos de vegetación nativa y los humedales a través de normativas de conservación más estrictas y planes de manejo territorial. Esto puede incluir la reforestación con especies nativas, el control de especies invasoras y la restauración de los corredores biológicos.
2. **Implementar medidas de protección en los humedales para mitigar los efectos del cambio climático:** Aprovechando los humedales como reguladores de servicios ecosistémicos (control de inundaciones y captura de carbono), se pueden desarrollar planes de manejo adaptativos que tomen en cuenta las amenazas del cambio climático, como las alteraciones en el flujo hídrico y la contaminación. Estas medidas incluirían la restauración de humedales, la mejora de su capacidad para absorber carbono y la protección frente a la urbanización descontrolada.
3. **Fomentar el cumplimiento efectivo de regulaciones sobre la conservación de la fauna y los ecosistemas acuáticos:** Para contrarrestar la caza furtiva, la contaminación y la degradación de los hábitats, es importante fortalecer el cumplimiento de las regulaciones nacionales e internacionales, como la protección de especies en peligro de extinción y los humedales. Esto puede incluir campañas de sensibilización y el aumento de la capacidad de las autoridades para monitorear y sancionar actividades ilegales.

Estrategias DA (Debilidades - Amenazas)

1. **Establecer un plan de restauración de ecosistemas que combata la expansión urbana y la degradación de la flora:** Frente a la expansión urbana y la presión de las especies invasoras, se deben implementar planes de restauración ecológica para recuperar hábitats naturales en áreas urbanas y periurbanas. Estos proyectos pueden centrarse en la reforestación con especies nativas, el control de especies exóticas y la regeneración natural, para mejorar la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas locales.
2. **Desarrollar infraestructuras verdes y corredores biológicos para mitigar los impactos del cambio climático:** Para abordar la fragmentación de hábitats y los efectos del cambio climático, se pueden crear infraestructuras verdes que conecten los hábitats fragmentados y favorezcan la movilidad de las especies. Estos corredores biológicos podrían incluir zonas de vegetación nativa y humedales restaurados, lo que ayudaría a reducir la vulnerabilidad de las especies ante las amenazas ambientales.
3. **Fortalecer las capacidades de monitoreo y control sobre los humedales y la fauna:** Ante los desafíos de la urbanización y el cambio climático, se debe mejorar la infraestructura de monitoreo y control en los humedales y hábitats acuáticos. El uso de

tecnologías como drones y sensores remotos podría mejorar el seguimiento de la fauna y la calidad del agua, y permitir una respuesta rápida a cualquier amenaza emergente, como la contaminación o la invasión de especies.

II.2 FODA Y TOWS DESARROLLO ECONÓMICO Y CARTERA DE PROYECTOS

La identificación de factores claves para el económico y cartera se proyectos a diferencia del anterior se estructuró en un proceso analístico. La metodología se realiza en base al análisis crítico de los elementos identificados para generar el FODA, para luego aplicarse la metodología TOWS en donde se generan estrategias, como se explica en el siguiente ejemplo en torno a la estrategia FO número 1:

Estrategia FO: Fomentar la diversificación económica sostenible

1. Identificación de Fortalezas relevantes

- **Diversidad en usos productivos:** La región cuenta con recursos naturales y características geográficas que permiten el desarrollo de actividades industriales, agrícolas y de extracción de áridos.
- **Existencia de una centralidad económica en Temuco:** La alta concentración de empresas, recursos y ventas convierte a Temuco en un polo económico que puede facilitar el desarrollo y comercialización de productos provenientes de distintos sectores.

2. Identificación de Oportunidades relevantes

- **Tendencia a proyectos sostenibles y cuidado del medio ambiente:** Las nuevas iniciativas buscan restaurar ecosistemas y fomentar la resiliencia urbana, lo que favorece el desarrollo de modelos económicos sustentables.
- **Desarrollo de la agricultura sostenible:** Existen oportunidades para implementar modelos agrícolas sostenibles, como la agroecología y la producción orgánica, que aprovechen los recursos naturales sin comprometer su equilibrio ecológico.
- **Expansión y desarrollo del turismo:** La región presenta un alto potencial para el turismo sostenible, especialmente si se diversifican las ofertas y se integran zonas rurales en el circuito turístico.

3. Integración de Fortalezas y Oportunidades para formular la estrategia

- **Aprovechamiento de la diversidad productiva:** Se busca fortalecer sectores emergentes, como la agricultura sostenible y el turismo ecológico, que pueden coexistir con la industria sin generar impactos ambientales negativos.
- **Sinergias con la centralidad económica:** Se pueden establecer cadenas de valor que faciliten la comercialización de productos locales, permitiendo que los productores rurales accedan a mercados de mayor escala a través de Temuco.
- **Promoción de la sostenibilidad como ventaja competitiva:** La demanda por productos y servicios sustentables está en crecimiento, lo que representa una oportunidad para posicionar la región como un referente en producción sostenible y ecoturismo.

4. Resultado de la Estrategia

Se plantea un plan de acción que incluye:

- Implementación de programas de capacitación para agricultores y empresarios sobre prácticas sostenibles.

- Creación de incentivos para el desarrollo de proyectos que integren economía circular y producción limpia.
- Desarrollo de infraestructura que facilite la conexión entre los productores rurales y los mercados urbanos.
- Impulso de iniciativas de certificación ecológica que aumenten el valor de los productos locales en mercados nacionales e internacionales.

Con esta estrategia, se busca una transición hacia un modelo económico más diversificado y sostenible, que maximice el uso eficiente de los recursos sin comprometer el equilibrio ambiental y social de la región.

A continuación se presenta el proceso completo para el Desarrollo Económico y Cartera de Proyectos:

Cuadro IV-7 FODA DESARROLLO ECONÓMICO Y CARTERA DE PROYECTOS

DESARROLLO ECONÓMICO Y CARTERA DE PROYECTOS	
Fortalezas	Oportunidades
<p>Diversidad en usos productivos: Ofrece recursos para un desarrollo diversificado en función de las características geográficas de cada sector (industrial, agrícola, extracción de áridos, etc.).</p> <p>Tendencia a proyectos sostenibles y cuidado del medio ambiente: Nuevas iniciativas buscan restaurar ecosistemas y promover la resiliencia urbana.</p> <p>Existencia centralidad escala regional: Temuco muestra un fuerte centro económico con una alta concentración de empresas, recursos y ventas.</p> <p>Inversión Pública en movilidad: Una significativa inversión pública, especialmente en mejoras a la movilidad en el área de estudio.</p>	<p>Desarrollo de la agricultura sostenible: El enfoque agrícola ofrece potencial para el desarrollo de modelos agrícolas sostenibles, como la producción orgánica o agroecológica que incluya prácticas tradicionales.</p> <p>Expansión y desarrollo del turismo: El turismo tiene un alto potencial de crecimiento, especialmente si se diversifican las ofertas que hoy están concentrada fuera del área de estudio.</p> <p>Proyectos residenciales y comerciales: El continuo crecimiento de condominios y proyectos de viviendas muestra un mercado en expansión en zonas cercanas al área de estudio.</p> <p>Sinergias entre usos productivos: Se presentan oportunidades para fomentar la cooperación intersectorial y crear redes de apoyo mutuo que impulsen la economía local.</p> <p>Convenio de colaboración intersectoriales: La asociación entre diferentes organismos podría contribuir para la creación de una cartera de proyectos como también para generar planes de gestión y agendas cortas.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>Contaminación del Río Cautín: Limita el desarrollo de actividades productivas agraria y/o turísticas.</p> <p>Desigualdad en el desarrollo de usos productivos: Genera inequidades en el</p>	<p>Impacto ambiental de actividades productivas: Podrían tener efectos negativos sobre los ecosistemas generando tensiones con los sectores agrícolas y rurales.</p> <p>Competencia por el uso del suelo y recursos: El crecimiento de proyectos urbanísticos y comerciales en zonas cercanas al río podría</p>

<p>acceso a empleo, servicios, etc. En el área de estudio.</p> <p>Falta de integración de usos urbanos y rurales: Aunque existen iniciativas de desarrollo urbano y rural, la falta de reconocimiento y dialogo entre ambos podría dificultar su buen desarrollo.</p> <p>Existencia de una fuerte desigualdad económica entre comunas: Aunque la comuna muestra un crecimiento, su alto índice de pobreza limita el impacto de este desarrollo en la calidad de vida de su población.</p> <p>Restricciones territoriales: La presencia de suelos atomizados y protegidos por la Ley Indígena limita su diversificación.</p> <p>Limitaciones del mercado local: A pesar de su proximidad a Temuco, las comunas de Padre Las Casas y Vilcún enfrentan un mercado más limitado, con una economía aún dependiente de actividades rurales y sectores tradicionales.</p>	<p>afectar la capacidad de los sectores rurales y agrícolas para mantenerse viables.</p> <p>Explotación de áridos y actividad industrial: Podría generar impactos negativos en el medio ambiente, limitando las posibilidades de desarrollo turístico y recreativo en estos sectores.</p> <p>Debilitamiento de actividades rurales y cooperativas: La falta de visibilidad de las actividades productivas rurales y las cooperativas agrícolas en áreas como Truf Truf podría limitar el reconocimiento y apoyo a estos sectores, que podrían beneficiarse de mayor inversión y desarrollo.</p> <p>Limitaciones presupuestarias en sectores rurales: La escasez de recursos y la menor escala económica dificultan la implementación de proyectos a gran escala, lo que podría frenar su crecimiento.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

TOWS DESARROLLO ECONÓMICO Y CARTERA DE PROYECTOS

Estrategias FO (Fortalezas - Oportunidades)

1. **Fomentar la diversificación económica sostenible:** Utilizar la diversidad de usos productivos como base para promover proyectos agrícolas sostenibles, combinando las características geográficas del área con las iniciativas de sostenibilidad medioambiental. Esto puede incluir la promoción de cultivos orgánicos, agroecología y turismo sostenible.
2. **Fortalecer la cooperación intersectorial:** Aprovechar la existencia de un centro económico fuerte en Temuco para crear sinergias entre los sectores industriales, agrícolas y turísticos. La colaboración puede ayudar a maximizar los recursos disponibles y fomentar un crecimiento económico local más equilibrado.
3. **Aprovechar las inversiones en movilidad para integrar zonas urbanas y rurales:** Usar la inversión en movilidad para mejorar la conexión entre las zonas urbanas y rurales, fomentando la integración y el desarrollo de ambos sectores. Esto podría facilitar el acceso a mercados y servicios, impulsando tanto el turismo como las actividades productivas rurales.

Estrategias DO (Debilidades - Oportunidades)

1. **Desarrollar modelos agrícolas sostenibles para superar la contaminación del río:** Enfrentar la contaminación del Río Cautín mediante el desarrollo de modelos agrícolas sostenibles, como la agricultura orgánica y agroecológica, que puedan generar menos impacto ambiental y recuperar áreas afectadas.

2. **Promover la inclusión social a través del desarrollo de proyectos sostenibles:** Desarrollar proyectos residenciales y comerciales que también aborden las desigualdades económicas, especialmente en las comunas con mayores índices de pobreza, asegurando que los beneficios lleguen a toda la población. Estos proyectos pueden integrar prácticas sostenibles y de bienestar social.
3. **Impulsar el turismo en áreas rurales:** Diversificar la oferta turística para incluir las zonas rurales cercanas a Temuco, utilizando sus recursos naturales y culturales. Este enfoque puede ayudar a reducir la desigualdad en el acceso a los beneficios del turismo, promoviendo el desarrollo económico en las áreas más rezagadas.

Estrategias FA (Fortalezas - Amenazas)

1. **Promover la cooperación intersectorial para mitigar el impacto ambiental:** Aprovechar la centralidad económica de Temuco y la diversidad productiva para generar proyectos que minimicen los efectos negativos de la explotación de áridos y la actividad industrial. Las sinergias entre sectores pueden facilitar el desarrollo de estrategias conjuntas para proteger el medio ambiente.
2. **Desarrollar soluciones urbanísticas sostenibles para mitigar la competencia por el uso del suelo:** Crear planes urbanísticos y comerciales que permitan un uso más eficiente del suelo sin afectar las actividades rurales y agrícolas, respetando las áreas protegidas por la Ley Indígena y equilibrando la expansión urbana con la preservación de ecosistemas clave.
3. **Fomentar la resiliencia urbana ante el cambio climático:** Impulsar proyectos que combinen el desarrollo urbano con prácticas sostenibles, integrando soluciones basadas en la naturaleza que contrarresten el impacto ambiental de las actividades productivas y urbanísticas.

Estrategias DA (Debilidades - Amenazas)

1. **Fortalecer la infraestructura para contrarrestar las limitaciones del mercado local:** Desarrollar infraestructuras que conecten mejor las áreas rurales con Temuco, lo que podría ampliar los mercados locales de las comunas de Padre Las Casas y Vilcún, y reducir la dependencia de actividades rurales tradicionales.
2. **Promover la visibilidad y el apoyo a las actividades rurales y cooperativas:** Crear plataformas y redes de apoyo que fortalezcan la visibilidad de las cooperativas agrícolas y las actividades rurales, ayudando a que estos sectores reciban mayores inversiones y sean parte integral de las políticas públicas y de desarrollo local.

II.3 FODA Y TOWS DESARROLLO SOCIAL

La identificación de factores claves para el ámbito Desarrollo Social, al igual que en el caso del Medio natural, se dividió en dos capítulos, uno orientado al Desarrollo Social-Normativo y un segundo para el Desarrollo Social-Cultural. La metodología se realiza en base al análisis crítico de los elementos identificados para generar el FODA, para luego aplicarse la metodología TOWS en donde se generan estrategias, como se explica en el siguiente ejemplo en torno a la estrategia FO número 1:

Estrategia FO: "Integrar la actualización del PRC con un enfoque estratégico para el desarrollo urbano y recreativo a lo largo del río."

Paso 1: Identificación de una fortaleza relevante

Fortaleza: El PRC de Temuco define zonas de áreas verdes y de utilidad pública que reconoce la potencialidad de áreas ribereñas para el desarrollo de parques o equipamientos compatibles.

Explicación: Esta fortaleza indica que el Plan Regulador Comunal (PRC) ya contempla ciertas áreas ribereñas como espacios de utilidad pública y áreas verdes, lo que facilita su protección y aprovechamiento para proyectos urbanos y recreativos.

Paso 2: Identificación de una oportunidad compatible

Oportunidad: La actualización del PRC de Temuco, y probablemente de las otras comunas, podría incorporar medidas que detonen actividades urbanas y recreativas que vitalicen el río y cambien el paradigma de área de “pobreza”.

Explicación: La actualización del PRC brinda una oportunidad para modificar y fortalecer el ordenamiento territorial en torno al río, permitiendo que este pase de ser visto como un área degradada a convertirse en un eje central del desarrollo urbano y recreativo.

Paso 3: Relación entre la fortaleza y la oportunidad

Vinculación: Dado que el PRC ya reconoce zonas de utilidad pública en el borde del río (fortaleza), la actualización del plan puede utilizar esta base para incorporar un enfoque más ambicioso y estratégico de desarrollo urbano y recreativo (oportunidad).

Ejemplo de aplicación: Se podrían diseñar parques urbanos, ciclovías, senderos peatonales y áreas de esparcimiento que refuerzan la integración del río con la ciudad, mejorando la calidad de vida de la población.

Paso 4: Formulación de la estrategia FO

Estrategia: "Integrar la actualización del PRC con un enfoque estratégico para el desarrollo urbano y recreativo a lo largo del río."

Explicación: Se busca que la actualización del PRC no solo mantenga las áreas ribereñas como zonas de utilidad pública, sino que las potencie a través de un enfoque de planificación urbana integral. Esto implicaría normativas específicas para la construcción de espacios recreativos, accesibilidad, conectividad con la ciudad y medidas para garantizar el uso sostenible del río.

A continuación se presenta el proceso completo para el Desarrollo Social-Normativo y Desarrollo Social-Cultural:

II.3.1.- FODA Y TOWS DESARROLLO SOCIAL-NORMATIVO**Cuadro IV-8 FODA SOCIAL NORMATIVO**

SOCIAL NORMATIVO	
Fortalezas	Oportunidades
<p>El PRC de Temuco define zonas de áreas verdes y de utilidad pública que reconoce la potencialidad de áreas ribereñas para el desarrollo de parques o equipamientos compatibles.</p> <p>Múltiples herramientas legales permiten proteger áreas de valor ambiental, así como recursos naturales del río y sus bordes</p>	<p>Actualización del PRC de Temuco, y probablemente de las otras comunas, podrían incorporar medidas que detonen actividades urbanas y recreativas que vitalicen el río y cambien el paradigma de área de “pobreza”.</p> <p>Declaratorias recientes de humedales urbanos y las iniciativas de estudio y de acciones comunitarias conforman una base para la acción y gestión de estos ecosistemas.</p>

<p>Área de intervención es en gran parte cauce o terreno ganado a este, por lo que se cuenta con un stock de terrenos públicos y desocupados.</p>	<p>La legislación otorga facultades al fisco para que amplios terrenos ribereños puedan ser incorporados al uso público, o al patrimonio fiscal, debido a modificaciones de cauce y a construcción de defensas.</p>
<p>Debilidades</p>	<p>Amenazas</p>
<p>Planificación territorial no integral: no existe herramienta de planificación estratégica que permita consolidar al río como un eje estructurante del territorio y de unión del sistema urbano.</p> <p>La expansión urbana genera presión sobre el territorio indígena y la normativa urbana vigente no contempla formas de habitar culturalmente apropiadas.</p> <p>Vialidad y espacios de movilidad no generan accesibilidades al río ni permiten el recorrido de su borde.</p> <p>Superposición de cuerpos legales, como son los que definen la propiedad, el cauce y los terrenos indígenas dan incertezas sobre los derechos de los ciudadanos y de los propietarios ribereños.</p> <p>Aspectos normativos y criterios técnicos usados en defensas fluviales no propician la escala del peatón La construcción de defensas bajo la normativa y aspectos técnicos dificulta el acceso y la conexión con el Río a escala peatonal.</p>	<p>Instrumentos de planificación no actualizados y sin propuestas que pudieran modificar la histórica tendencia de crecimiento urbano que da las espaldas al río.</p> <p>La delimitación de humedales urbanos es criticada, tanto por su extensión, como por la exclusión de áreas de valor, generando oposición a la aplicación de esta herramienta, lo que afectaría el respaldo para nuevas declaratorias. Por otra parte los humedales urbanos declarados deben contar con un plan de gestión, del cual hasta el momento no se tiene información.</p> <p>Falta de acciones administrativas que regularicen los deslindes del cauce implican que los privados se apropien de espacios de uso público o alteren los bordes del río, produciéndose la pérdida de patrimonio fiscal.</p>

TOWS SOCIAL NORMATIVO

Estrategias FO (Fortalezas - Oportunidades)

1. **Integrar la actualización del PRC con un enfoque estratégico para el desarrollo urbano y recreativo a lo largo del río:** Aprovechando las herramientas legales que permiten proteger áreas ribereñas y la definición de zonas de utilidad pública, se puede integrar la actualización del Plan Regulador Comunal (PRC) de Temuco, y posiblemente el de otras comunas, con una planificación que transforme el río en un eje central del territorio. Esto puede incluir el desarrollo de parques urbanos y la habilitación de equipamientos recreativos, mejorando la conectividad de la ciudad con el río.
2. **Fortalecer la gestión y restauración de humedales urbanos mediante la colaboración interinstitucional:** Las recientes declaratorias de humedales urbanos y las iniciativas de acción comunitaria proporcionan una base sólida para promover proyectos de restauración ecológica y conservación de estos ecosistemas. Utilizando la legislación vigente y el patrimonio fiscal disponible, se pueden fomentar iniciativas para

la protección y restauración de los humedales ribereños, incorporando la participación de la comunidad local y el apoyo de entidades públicas y privadas.

3. **Ampliar el uso público y el acceso a los terrenos ribereños bajo la propiedad del fisco:** Dado que el fisco tiene facultades para incorporar amplios terrenos ribereños al uso público, se puede desarrollar un plan que convierta estos espacios en parques y áreas recreativas. Estas acciones pueden revitalizar los bordes del río, mejorando la calidad de vida de los habitantes y promoviendo la integración del río al sistema urbano de manera accesible y sostenible.

Estrategias DO (Debilidades - Oportunidades)

1. **Desarrollar una planificación estratégica integral para consolidar el río como eje estructurante del territorio:** Aprovechando la oportunidad de la actualización del PRC de Temuco y otras comunas, se puede crear una herramienta de planificación integral que reconozca al río como un eje central de desarrollo territorial. Esto permitirá alinear las políticas urbanísticas y ambientales con el objetivo de mejorar la conectividad y el uso sostenible de las áreas ribereñas, superando la fragmentación territorial actual.
2. **Crear un modelo de desarrollo urbano respetuoso con las comunidades indígenas y sus formas de habitar:** Frente a la expansión urbana que afecta al territorio indígena, se debe incorporar un enfoque culturalmente adecuado en la planificación del uso del suelo. Utilizando las herramientas legales disponibles, se pueden establecer formas de intervención que respeten los derechos de las comunidades indígenas y sus prácticas de hábitat, asegurando que las áreas ribereñas sean accesibles y funcionales para todos los grupos sociales.
3. **Fortalecer la infraestructura de movilidad para conectar los bordes del río con el resto de la ciudad:** Mejorando los espacios de movilidad y vialidad, se pueden crear accesos directos y seguros a lo largo del río, permitiendo a los ciudadanos disfrutar de los espacios ribereños. Este tipo de intervenciones puede contribuir a revitalizar áreas de baja accesibilidad, transformando al río en un recurso urbano clave para la recreación y el esparcimiento.
4. **Mejoramiento de la accesibilidad y movilidad en el borde del río:** Incluir en los planes urbanos criterios que favorezcan el acceso peatonal y la conexión con el río.

Estrategias FA (Fortalezas - Amenazas)

1. **Fortalecer la gestión de áreas ribereñas y humedales a través de una planificación legal más clara y actualizada:** Aprovechando las herramientas legales para la protección ambiental, se deben establecer medidas claras para la delimitación de los humedales y la protección de los terrenos ribereños. Estas acciones ayudarían a mitigar los impactos de los instrumentos de planificación no actualizados y las críticas sobre la delimitación de los humedales, fortaleciendo el respaldo para futuras declaratorias y garantizando la protección de los recursos naturales.
2. **Crear un sistema de monitoreo y control para evitar la apropiación indebida de espacios públicos ribereños:** Ante la amenaza de que los privados se apropien de terrenos de uso público, se pueden establecer mecanismos administrativos para regularizar los deslindes del cauce y evitar la pérdida del patrimonio fiscal. Un sistema

de monitoreo y control eficaz podría prevenir alteraciones ilegales en los bordes del río y asegurar el uso adecuado de estos espacios para el beneficio de la comunidad.

3. **Fomentar la participación ciudadana y la sensibilización en la preservación de los humedales y áreas ribereñas:** Utilizando las recientes iniciativas comunitarias de conservación de humedales, se puede fortalecer la sensibilización social sobre la importancia de los humedales y los recursos ribereños. Esto podría reducir la oposición a las declaratorias y aumentar el apoyo popular para su conservación, creando una red de actores comprometidos con la protección y recuperación de estos ecosistemas.

Estrategias DA (Debilidades - Amenazas)

1. **Reforzar la planificación territorial con un enfoque colaborativo y multidisciplinario para mitigar las amenazas de la expansión urbana:** La planificación territorial debe ser más integral y colaborativa, involucrando a diferentes actores (gobierno, comunidades indígenas, urbanistas, ecólogos, etc.) para abordar los problemas de expansión urbana y la superposición de normativas legales. Esto permitirá anticipar los efectos negativos de la urbanización descontrolada y encontrar soluciones que favorezcan la sostenibilidad ambiental y la inclusión social.
2. **Crear una estrategia de restauración ecológica que contemple tanto la protección como el uso sostenible de los bordes del río:** Ante la amenaza de la expansión urbana y la presión sobre los ecosistemas ribereños, se puede desarrollar un plan de restauración ecológica que permita restaurar los ecosistemas degradados y asegurar su uso sostenible. Esto incluiría la plantación de especies nativas, la restauración de humedales y la creación de corredores biológicos que conecten diferentes áreas ribereñas, garantizando la resiliencia de los ecosistemas a largo plazo.
3. **Revisar y ajustar las regulaciones sobre la propiedad y uso de los terrenos ribereños para evitar la confusión y la apropiación ilegal:** La superposición de cuerpos legales y la falta de claridad en los deslindes del cauce pueden generar conflictos sobre la propiedad de los terrenos ribereños. Para resolver este problema, se debe establecer un marco normativo claro que regule la propiedad y el uso de estos espacios, evitando la apropiación ilegal y asegurando que los recursos sean utilizados en beneficio de la comunidad.

II.3.2.- FODA Y TOWS DESARROLLO SOCIAL-CULTURAL

Cuadro IV-9 FODA SOCIAL CULTURAL
SOCIAL CULTURAL

Fortalezas	Oportunidades
Las huellas más antiguas de la ocupación del área de estudio se distinguen y han trascendido, esto otorga valor al sitio de la ciudad	Nuevas miradas a la interculturalidad y a los recursos naturales ofrecen una gran oportunidad de otorgar al río y sus bordes un papel de encuentro.
Grupos sociales habilitan espacios de encuentro o senderos espontáneos sobre las defensas o en la ribera, dependiendo de las variaciones del caudal.	La idea de los antiguos balnearios y su actual uso recreativo , representa un deseo transversal de poner en valor al río Cautín.
	La identificación de Sitios de Significación Cultural, muchos de los asociados al recurso

<p>El entorno se ha urbanizado en la ribera norte con condiciones, en general, más seguras y saneadas</p> <p>En el área agraria mapuche se mantienen vivas prácticas ancestrales y rasgos culturales, como son la relación con el medio ambiente y el territorio, las relaciones sociales y estructuración de grupos.</p>	<p>agua, permitiría resignificar el río y sus afluentes.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>La ciudad republicana y su posterior desarrollo es a espaldas al río y se consolida tempranamente una tendencia de ocupación de las ribera con poblaciones populares e incluso precarias</p> <p>El proceso de hijuelización de principios del siglo XX define una atomización de la propiedad y rigidez de esta estructura para optar a diversas formas de habitar</p>	<p>Las acciones del estado han generado problemas de relación con la comunidad que crítica que las propuestas no contemplan la realidad cultural del territorio, por ello nuevas iniciativas pueden enfrentar rechazos.</p> <p>El cuidado y protección del río, a diferencia de otros espacios de significación cultural, no está en manos de las autoridades ancestrales presentes en el territorio, lo que implica que puedan producirse conflictos con otros usos que impactan negativamente en el uso consuetudinario del borde río</p>

TOWS SOCIAL CULTURAL

Estrategias FO (Fortalezas - Oportunidades)

1. **Resignificar el río Cautín como un espacio intercultural:** Aprovechando las huellas históricas de ocupación en el área de estudio, se puede trabajar en la creación de un espacio que integre las prácticas ancestrales mapuches con las nuevas formas de uso del territorio. Esta resignificación no solo puede rendir homenaje al pasado, sino que también puede promover un uso contemporáneo del río y sus bordes como un espacio de encuentro intercultural, revitalizando los antiguos balnearios y áreas recreativas con enfoques que resalten la riqueza cultural y natural del lugar.
2. **Fomentar la integración de prácticas ancestrales con la urbanización en la ribera norte:** Las prácticas ancestrales y las relaciones sociales que han perdurado en el área agraria mapuche pueden ser aprovechadas para promover un modelo de desarrollo urbano que respete el territorio y las costumbres locales. A través de proyectos que resalten la conexión con el río y el medio ambiente, se puede crear un entorno que no solo sea seguro y saneado, sino también representativo de la diversidad cultural de la región.
3. **Desarrollo de senderos y espacios recreativos que integren la identidad cultural:** Los senderos espontáneos y los espacios de encuentro habilitados por los grupos sociales pueden transformarse en una infraestructura oficial que combine la recreación y el respeto por la cultura local. Se puede integrar la historia y las tradiciones en el diseño de estos espacios, brindando al río Cautín un papel central como un punto de encuentro

entre las comunidades, especialmente aquellas que valoran su conexión ancestral con el agua y el territorio.

Estrategias DO (Debilidades - Oportunidades)

1. **Incluir la interculturalidad en los procesos de planificación urbana para la ribera sur:** Dado que la ciudad republicana y su posterior expansión han generado una ocupación a espaldas al río, una de las oportunidades sería incluir perspectivas interculturales en la planificación de la ribera sur. Esto podría implicar la creación de espacios que respeten tanto las tradiciones indígenas como las necesidades de las poblaciones urbanas, ofreciendo alternativas de hábitat que reconozcan la diversidad cultural y la relación ancestral con el río.
2. **Fortalecer la participación de la comunidad mapuche en la toma de decisiones sobre el río:** Aunque el cuidado y protección del río no está actualmente en manos de las autoridades ancestrales, se podría promover un modelo de gestión colaborativa que incluya a las autoridades mapuches en la toma de decisiones relacionadas con el río y sus bordes. Esto contribuiría a la resolución de conflictos sobre el uso del borde del río y fortalecería la relación con las comunidades locales.
3. **Desarrollar un enfoque de planificación territorial flexible que permita nuevas formas de habitar:** Aprovechando el conocimiento de las prácticas ancestrales y las relaciones sociales estructuradas, se puede reconsiderar el proceso de hijuelización que ha fragmentado la propiedad del terreno. A través de una planificación flexible, se podrían explorar nuevas formas de habitar que respeten tanto la estructura territorial actual como las necesidades de la población, garantizando un uso más sostenible del territorio.

Estrategias FA (Fortalezas - Amenazas)

1. **Promover el valor cultural del río como herramienta de reconciliación y encuentro:** Las huellas de la ocupación ancestral y la presencia de sitios de significación cultural ofrecen una excelente oportunidad para generar una narrativa que resalte el valor cultural del río y sus afluentes. Esto podría contribuir a disminuir los rechazos hacia las propuestas del estado, creando un enfoque inclusivo que promueva el respeto y la integración de las distintas perspectivas culturales.
2. **Desarrollar un enfoque de gestión del río que respete tanto el uso consuetudinario como las necesidades urbanas:** Es importante que las autoridades involucren a las comunidades locales y autoridades ancestrales en la protección del río y la toma de decisiones relacionadas con su uso. Esto permitiría que se busquen soluciones que no solo protejan el río desde una perspectiva ambiental, sino que también respeten las prácticas tradicionales que se realizan en el borde del río, evitando posibles conflictos.

Estrategias DA (Debilidades - Amenazas)

1. **Fomentar el respeto y la integración cultural en la urbanización de la ribera:** Dada la expansión urbana a espaldas del río y la falta de un enfoque culturalmente apropiado en la normativa urbana, es fundamental crear propuestas de desarrollo urbano que no solo busquen modernizar el área, sino que también respeten las costumbres y el entorno cultural del territorio. Esto puede incluir la integración de espacios públicos que permitan

una interacción más armónica entre las comunidades urbanas y las prácticas ancestrales.

2. **Crear un marco legal que proteja los derechos territoriales indígenas y su relación con el río:** Para abordar los conflictos sobre el uso consuetudinario del borde del río, se podría trabajar en la implementación de un marco legal que otorgue mayor protagonismo a las autoridades ancestrales en la gestión del río y sus afluentes. Este marco debe ser inclusivo y flexible, asegurando que las decisiones no perjudiquen ni interfieran con las prácticas culturales y el bienestar de las comunidades indígenas.
3. **Desarrollar estrategias de sensibilización y participación comunitaria para prevenir el rechazo a nuevas iniciativas:** Para evitar el rechazo a nuevas iniciativas urbanísticas o de protección del río, es crucial involucrar a las comunidades locales y a las autoridades ancestrales en el diseño de proyectos. A través de campañas de sensibilización y mesas de diálogo, se pueden generar propuestas más inclusivas que consideren las realidades culturales y las expectativas de todos los grupos, reduciendo las tensiones y mejorando la aceptación de los proyectos.

II.4 FODA Y TOWS DESARROLLO URBANO

La identificación de factores claves para el ámbito Desarrollo Urbano, al igual que en el caso del Medio natural y Social, se dividió en dos capítulos, uno orientado al Desarrollo Urbano-Infraestructura y un segundo para el Desarrollo Urbano-Poblamiento. La metodología se realiza en base al análisis crítico de los elementos identificados para generar el FODA, para luego aplicarse la metodología TOWS en donde se generan estrategias, como se explica en el siguiente ejemplo en torno a la estrategia FO número 1:

Estrategia FO: *"Desarrollo de un sistema integrado de transporte sostenible: 1) Aprovechar la disponibilidad de espacio para crear un sistema de transporte no motorizado más robusto que conecte áreas urbanas con el borde río y zonas de recreación. Se pueden mejorar las ciclovías y sendas peatonales en áreas claves, facilitando la movilidad y reduciendo la dependencia del transporte motorizado. 2) Considerando la disponibilidad eléctrica de la comuna de Temuco, es posible plantear la posibilidad de transporte eléctrico, como complemento a mejorar el sistema integrado de transporte sostenible."*

Paso 1: Identificación de una fortaleza relevante

Fortaleza: Áreas con facilidades para ciclovías y estacionamientos: Oportunidades de lugares para infraestructura de soporte para la movilidad.

Explicación: Esta fortaleza indica que existen espacios adecuados para implementar ciclovías y estacionamientos, lo que facilita la planificación de un sistema de transporte sostenible.

Paso 2: Identificación de una oportunidad compatible

Oportunidad: Integración del transporte no motorizado: Se pueden implementar y mejorar las ciclovías y sendas peatonales en sectores clave, especialmente en áreas cercanas al borde río.

Explicación: La oportunidad radica en la posibilidad de desarrollar un sistema de transporte no motorizado, aprovechando el potencial de las ciclovías y sendas peatonales en áreas estratégicas.

Paso 3: Relación entre la fortaleza y la oportunidad

Vinculación: Como ya existen espacios adecuados para ciclovías y estacionamientos (fortaleza), se puede potenciar esta infraestructura con la integración de ciclovías y sendas peatonales en sectores clave (oportunidad).

Ejemplo de aplicación: Se podría diseñar un sistema de transporte sostenible que conecte áreas urbanas con el borde río mediante ciclovías bien estructuradas, acompañado de estacionamientos seguros y zonas de descanso. Además, la infraestructura energética estable permite complementar este sistema con transporte eléctrico.

Paso 4: Formulación de la estrategia FO

Estrategia: "Desarrollo de un sistema integrado de transporte sostenible: 1) Aprovechar la disponibilidad de espacio para crear un sistema de transporte no motorizado más robusto que conecte áreas urbanas con el borde río y zonas de recreación. Se pueden mejorar las ciclovías y sendas peatonales en áreas claves, facilitando la movilidad y reduciendo la dependencia del transporte motorizado. 2) Considerando la disponibilidad eléctrica de la comuna de Temuco, es posible plantear la posibilidad de transporte eléctrico, como complemento a mejorar el sistema integrado de transporte sostenible."

Explicación: Se plantea un sistema de transporte que priorice la movilidad sostenible mediante la creación de una red de ciclovías y sendas peatonales bien conectadas, aprovechando la infraestructura existente. Además, la estabilidad energética permite incorporar transporte eléctrico como complemento para reducir la dependencia del transporte motorizado tradicional.

A continuación se presenta el proceso completo para el Desarrollo Urbano-Infraestructura y Desarrollo Urbano-Poblamiento:

II.4.1.- FODA Y TOWS DESARROLLO URBANO-INFRAESTRUCTURA

Cuadro IV-10 FODA DESARROLLO URBANO - INFRAESTRUCTURA

DESARROLLO URBANO - INFRAESTRUCTURA	
Fortalezas	Oportunidades
<p>Infraestructura de apoyo: Proyectos e inversiones como condominios y parques urbanos mejoran la conectividad y accesibilidad.</p> <p>Presencia de áreas verdes clave y equipamientos deportivos: Generan zonas de uso y esparcimiento con un gran potencial para la puesta en valor del entorno natural y la conexión con el río</p> <p>Áreas con facilidades para ciclovías y estacionamientos: Oportunidades de lugares para infraestructura de soporte para la movilidad.</p> <p>Zonas aptas para el desarrollo en borde río: En varias áreas existen zonas con alto potencial para ser desarrolladas, conectadas por rutas como la S-40.</p> <p>Proximidad de redes sanitarias a áreas urbanas: En sectores cercanos a áreas</p>	<p>Revitalización de la costanera y borde río: El uso estratégico del borde río podría ser clave para el desarrollo urbano sostenible, con la posibilidad de integrar parques y áreas recreativas, por ejemplo ofreciendo oportunidades para mejorar la cobertura y accesibilidad de los espacios verdes.</p> <p>Integración del transporte no motorizado: se pueden implementar y mejorar las ciclovías y sendas peatonales en sectores clave, especialmente en áreas cercanas al borde río.</p> <p>Integración de espacios naturales: Aprovechar los bordes de ríos y parques para proyectos de infraestructura pública y equipamientos ofrece una oportunidad para promover un desarrollo urbano sostenible.</p> <p>Planes de sostenibilidad y eficiencia energética: La región tiene la oportunidad de desarrollar políticas de eficiencia energética y sostenibilidad, aprovechando su excedente</p>

<p>urbanas consolidadas los niveles de conexión a redes de agua potable y alcantarillado son elevados, lo que facilita la expansión futura.</p> <p>Infraestructura energética estable: La presencia de un sistema de red robusta asegura una distribución eficiente de energía.</p> <p>Alta disponibilidad de terrenos: Existen superficies de borde Río que actualmente no se encuentran consolidadas y podrían disponerse para usos específicos del PM.</p>	<p>energético para proyectos de energías renovables y nuevas tecnologías.</p>
Debilidades	Amenazas
<p>Desigualdad en la distribución de equipamientos: concentración de equipamientos en áreas específicas obliga a los residentes a desplazarse.</p> <p>Accesibilidad limitada: problemas de acceso y discontinuidad lo que dificulta el acceso al río y la interconexión con otras áreas urbanas.</p> <p>Vialidad poco amigable para bicicletas: El perfil transversal para la implementación de infraestructuras para bicicletas, lo que limita la accesibilidad para los usuarios de transporte no motorizado.</p> <p>Dependencia de sistemas no regulados en áreas rurales: En varios macrosectores rurales, la obtención de agua potable depende de pozos, norias o camiones aljibe, lo que genera vulnerabilidad frente a la escasez de recursos y posibles problemas de calidad.</p> <p>Trama de conectividad con necesidad de sutura: Existen sectores dentro de los trazados</p>	<p>Desafíos en la conectividad vial: Las barreras físicas y la compleja estructura vial en algunos sectores dificultan la accesibilidad y conectividad entre zonas urbanas y rurales.</p> <p>Poca integración entre las comunas: la falta de infraestructura que conecte de manera eficiente las comunas de Temuco, Padre Las Casas y Vilcún a lo largo del río Cautín podría generar fragmentación.</p> <p>Alta velocidad de algunas rutas: Las altas velocidades pueden dificultar el uso seguro de la zona tanto para peatones como para ciclistas, reduciendo el atractivo de estas áreas para el turismo.</p> <p>Desigualdad en el acceso a servicios básicos: La disparidad en el acceso a agua potable y alcantarillado entre áreas urbanas y rurales puede generar una creciente brecha de inequidad social y económica.</p> <p>Alto costo y tiempo asociado a proceso de expropiación: Frente a la disponibilidad de terrenos las gestiones de compra a privados para posibles mejoras de conectividad podrían dificultar los procesos de materialización de ciertos proyectos.</p> <p>Aprehensión o rechazo por parte de la comunidad para la ejecución de proyectos viales: Existen situaciones de rechazo por parte de la comunidad frente a la presentación de proyectos viales lo cual podría entorpecer y/o debilitar la aceptación de las propuestas dentro del Plan.</p>

TOWS DESARROLLO URBANO - INFRAESTRUCTURA

Estrategias FO (Fortalezas - Oportunidades)

1. **Desarrollo de un sistema integrado de transporte sostenible:** 1) Aprovechar la disponibilidad de espacio para crear un sistema de transporte no motorizado más robusto que conecte áreas urbanas con el borde río y zonas de recreación. Se pueden mejorar las ciclovías y sendas peatonales en áreas claves, facilitando la movilidad y reduciendo la dependencia del transporte motorizado. 2) Considerando la disponibilidad eléctrica de la comuna de Temuco, es posible plantear la posibilidad de transporte eléctrico, como complemento a mejorar el sistema integrado de transporte sostenible.
1. **Optimización del uso del suelo disponible:** Planificar el uso de terrenos no consolidados en el borde río para proyectos estratégicos que beneficien la comunidad.
2. **Expansión de la infraestructura urbana sostenible:** Aprovechar la revitalización del borde río para integrar parques, ciclovías y equipamientos que fomenten la conectividad y accesibilidad.
3. **Revitalización de la costanera con infraestructura sostenible:** Utilizar la proximidad de zonas aptas para el desarrollo en el borde río y la infraestructura de apoyo existente (como parques urbanos y áreas verdes) para crear un espacio integral de esparcimiento y desarrollo urbano. Se podría integrar el borde río como un eje de conexión y disfrute, aumentando el acceso a espacios verdes, culturales y recreativos.

Estrategias DO (Debilidades - Oportunidades)

2. **Mejorar la accesibilidad y conectividad en áreas urbanas y rurales:** Aprovechar la revitalización de la costanera y las zonas de borde río para integrar caminos peatonales y ciclovías que conecten áreas urbanas y rurales, superando la falta de conectividad y accesibilidad limitada. Esto permitirá una mayor interconexión, reduciendo la fragmentación entre las comunas y promoviendo un desarrollo más equitativo.
3. **Desarrollo de infraestructura resiliente en zonas rurales:** Abordar la dependencia de sistemas no regulados de agua potable en áreas rurales mediante la creación de proyectos de infraestructura básica, utilizando la proximidad de redes sanitarias y energéticas para ofrecer soluciones más seguras y sostenibles para la población rural, minimizando la desigualdad en el acceso a servicios básicos.
4. **Planificación de espacios de uso público accesibles:** Promover la integración de espacios naturales con equipamientos públicos de calidad (parques, áreas recreativas) en sectores con menos accesibilidad, de modo que las áreas más aisladas también puedan beneficiarse de espacios verdes y de esparcimiento. Esta integración ayudará a reducir la desigualdad en la distribución de equipamientos.

Estrategias FA (Fortalezas - Amenazas)

1. **Mejorar la seguridad vial y la movilidad en áreas de alto tráfico:** Aprovechar la infraestructura de apoyo, como parques urbanos y ciclovías, para diseñar soluciones que mitiguen los riesgos derivados de la alta velocidad en algunas rutas. La creación de carriles exclusivos para bicicletas y la mejora de la señalización en áreas clave podrían aumentar la seguridad vial y el atractivo turístico de estas zonas.

2. **Gestión de conflictos comunitarios:** Diseñar estrategias participativas que reduzcan el rechazo social frente a nuevos proyectos viales.
3. **Adaptabilidad en la planificación urbana:** Incorporar mecanismos que agilicen procesos de expropiación y adquisición de terrenos para mejorar la conectividad.
4. **Fortalecer la conectividad entre las comunas:** Utilizar la infraestructura de apoyo como base para mejorar la conectividad vial entre las comunas de Temuco, Padre Las Casas y Vilcún, particularmente en zonas cercanas al río Cautín. Esto puede reducir la fragmentación y facilitar una mayor cohesión territorial.

Estrategias DA (Debilidades - Amenazas)

1. **Desarrollo de infraestructuras para mejorar la conectividad y accesibilidad:** Implementar soluciones para superar las barreras físicas de la vialidad y mejorar la conectividad entre áreas urbanas y rurales. Esto incluiría la construcción de caminos más accesibles y la mejora de la infraestructura vial en sectores con alta velocidad o difícil acceso, facilitando el uso seguro y eficiente de la zona tanto para peatones como para ciclistas.
2. **Planificación participativa para la integración territorial:** Involucrar a la comunidad en los procesos de planificación y ejecución de proyectos urbanos para reducir la resistencia al cambio.

II.4.2.- FODA Y TOWS DESARROLLO URBANO-POBLAMIENTO

Cuadro IV-11 FODA DESARROLLO URBANO - POBLAMIENTO

DESARROLLO URBANO - POBLAMIENTO	
Fortalezas	Oportunidades
<p>Consolidación de sectores urbanos clave: fuerte crecimiento y consolidación, lo que permite una mayor densificación, infraestructura y conectividad.</p> <p>Diversificación de usos de suelo: fomenta la creación de zonas más dinámicas y atractivas.</p> <p>Interés y participación ciudadana: La participación activa de los residentes, facilita la identificación de las necesidades reales y la priorización de inversiones.</p> <p>Diversidad de tipologías de viviendas: Existen una variedad de tipologías, lo que permite adaptar los proyectos a distintos grupos socioeconómicos.</p> <p>Zonas de renovación urbana: se identifican oportunidades de renovación urbana, facilitando la densificación y modernización de la infraestructura.</p>	<p>Desarrollo inmobiliario y urbanización: oportunidades para un crecimiento ordenado que podría conectarse mejor con el río, permitiendo una articulación de los desarrollos con el entorno natural y favoreciendo la creación de nuevos polos urbanos.</p> <p>Fortalecimiento de la conectividad fluvial: Hay oportunidades para aumentar la permeabilidad del crecimiento urbano con la ribera del río.</p> <p>Zonas de expansión y terrenos eriazos: existen grandes terrenos disponibles para la expansión urbana, lo que favorece la implementación de nuevos proyectos habitacionales.</p> <p>Recuperación y revitalización de áreas deterioradas: posibilidades para revitalizar y densificar áreas con infraestructura obsoleta o de baja calidad constructiva, lo que puede generar un aumento en el valor del suelo y la mejora la relación de poblamiento con el Río.</p>

Debilidades	Amenazas
<p>Condiciones de los terrenos: falta de normativas claras y la dispersión de las viviendas hacen que la planificación urbana sea más compleja y limitante.</p> <p>Poca conectividad y cohesión social: viviendas dispersas sin planificación ni conectividad adecuada, lo que dificulta la implementación de proyectos de vivienda de manera ordenada.</p> <p>Desigualdad en el desarrollo territorial: limita el aprovechamiento del potencial urbano de esas áreas.</p> <p>Falta de integración con el río: viviendas están construidas “de espaldas” al río, lo que impide aprovechar su potencial como un recurso natural clave para el desarrollo urbano.</p> <p>Desarticulación en el desarrollo de zonas rurales: limita la posibilidad de generar un desarrollo urbano-rural coherente en toda la región.</p> <p>Problemas de hacinamiento y precariedad en algunos desarrollos de Borde Río: se enfrenta un problema de hacinamiento y precariedad de la infraestructura y vivienda en sectores de borde Río.</p>	<p>Crecimiento desordenado y falta de planificación a largo plazo: puede generar una falta de alineación en la oferta de servicios y equipamientos, incrementando las disparidades entre áreas urbanas y rurales.</p> <p>Presión inmobiliaria sobre el borde río: La demanda por terrenos cercanos al río podría generar un desarrollo urbano desordenado, lo que podría afectar la sostenibilidad de las áreas cercanas al cauce.</p> <p>Riesgo de deterioro ambiental por crecimiento urbano: El crecimiento urbano desmedido sin un adecuado planeamiento podría afectar negativamente la calidad del río Cautín y sus alrededores, con impactos en la biodiversidad y los recursos naturales.</p> <p>Resistencia al cambio social y cultural: Algunos sectores, presentan una estructura socio-cultural consolidada que podría resistir cambios, especialmente si implican alteraciones significativas en su entorno.</p> <p>Normativas urbanísticas restrictivas: Las zonas rurales o periféricas no cuentan con un marco normativo claro, lo que dificulta la planificación urbana y la implementación de proyectos de vivienda.</p> <p>Discontinuidad de las zonas urbanas consolidadas: dispersión urbana, áreas dormitorio carentes de servicios y equipamiento</p>

TOWS DESARROLLO URBANO - POBLAMIENTO

Estrategias FO (Fortalezas - Oportunidades)

1. **Potenciar la revitalización y la densificación del borde río propiciando la integración de las áreas urbanas:** Aprovechar la consolidación de sectores urbanos clave y la diversificación de usos de suelo para fomentar proyectos de renovación urbana que integren el borde río como un eje central de desarrollo. Este enfoque puede ayudar a crear un entorno urbano dinámico, mejorando la conectividad y favoreciendo el crecimiento ordenado en zonas cercanas al río.
2. **Fomentar el desarrollo inmobiliario y la creación de nuevos polos urbanos conectados al río:** Aprovechar las zonas de expansión y terrenos eriazos para un crecimiento urbano ordenado que, mediante la mejora de la conectividad fluvial, permita una integración adecuada con el entorno natural. La creación de nuevos desarrollos habitacionales y equipamientos en estos terrenos puede fortalecer la articulación con el río y los espacios verdes, mejorando la calidad de vida de los residentes.

Estrategias DO (Debilidades - Oportunidades)

1. **Implementar una planificación urbana coherente con enfoque integral:** Superar la dispersión de viviendas y la falta de normativas claras a través de un proceso de planificación urbana integral que fomente la cohesión social y la conectividad. Este enfoque permitirá aprovechar los terrenos disponibles para la expansión urbana y facilitará la integración con el entorno natural, como el río.
2. **Recuperación y revitalización de áreas deterioradas en el borde río:** A través de la revitalización de áreas deterioradas y la densificación de zonas con infraestructura obsoleta, se puede recuperar el valor de estos terrenos y mejorar su relación con el río. Este proceso puede contribuir a la creación de un entorno urbano más cohesionado, reduciendo problemas de hacinamiento y precariedad.
3. **Fortalecer la infraestructura básica, la conectividad y la integración de las áreas urbanas existentes:** Aprovechar la participación ciudadana y la existencia de zonas de expansión para implementar mejoras en la infraestructura básica (como redes de transporte, agua potable y alcantarillado), creando proyectos que mejoren la conectividad entre áreas urbanas y rurales, y de esta manera, mitigar la desarticulación territorial.

Estrategias FA (Fortalezas - Amenazas)

1. **Promover un desarrollo urbano sostenible para evitar el deterioro ambiental:** Utilizar la consolidación de sectores urbanos claves y la diversificación de usos de suelo para implementar un desarrollo urbano sostenible que equilibre el crecimiento con la preservación del río y sus alrededores. Esto incluye la creación de normativas urbanísticas que regulen el uso del suelo cerca del río para evitar el crecimiento desordenado y proteger los recursos naturales.
2. **Desarrollar estrategias de planificación para gestionar la presión inmobiliaria en el borde río:** Aprovechar la diversificación de usos de suelo para mitigar la presión inmobiliaria sobre los terrenos cercanos al río, desarrollando planes urbanos que regulen el crecimiento y la construcción en estas áreas. Además, integrar la planificación con la protección del medio ambiente, garantizando la sostenibilidad a largo plazo.
3. **Fortalecer la participación ciudadana en la toma de decisiones urbanísticas:** Asegurarse de que la participación activa de los ciudadanos se utilice para generar soluciones que equilibren el crecimiento urbano con la preservación cultural y ambiental. Incluir a la comunidad en el diseño de políticas urbanas puede reducir la resistencia al cambio social y cultural, mejorando la aceptación de los proyectos.

Estrategias DA (Debilidades - Amenazas)

1. **Crear proyectos de desarrollo urbano que mitiguen la desigualdad territorial:** Implementar proyectos que conecten las áreas rurales y urbanas de manera eficiente, superando la falta de cohesión social y la desarticulación territorial. Estos proyectos deben estar enfocados en mejorar la accesibilidad a servicios básicos y generar oportunidades para todos los sectores socioeconómicos, reduciendo las disparidades existentes.
2. **Fomentar la revitalización de zonas deterioradas con enfoque en sostenibilidad ambiental:** Desarrollar estrategias para la recuperación de zonas deterioradas con un enfoque de sostenibilidad, que no solo busque la modernización de la infraestructura, sino

también la protección del entorno natural. Esto ayudará a prevenir el riesgo de deterioro ambiental que podría generar un crecimiento urbano desmedido y mal planificado.

III.- CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO

III.1 TEMAS RELEVANTES

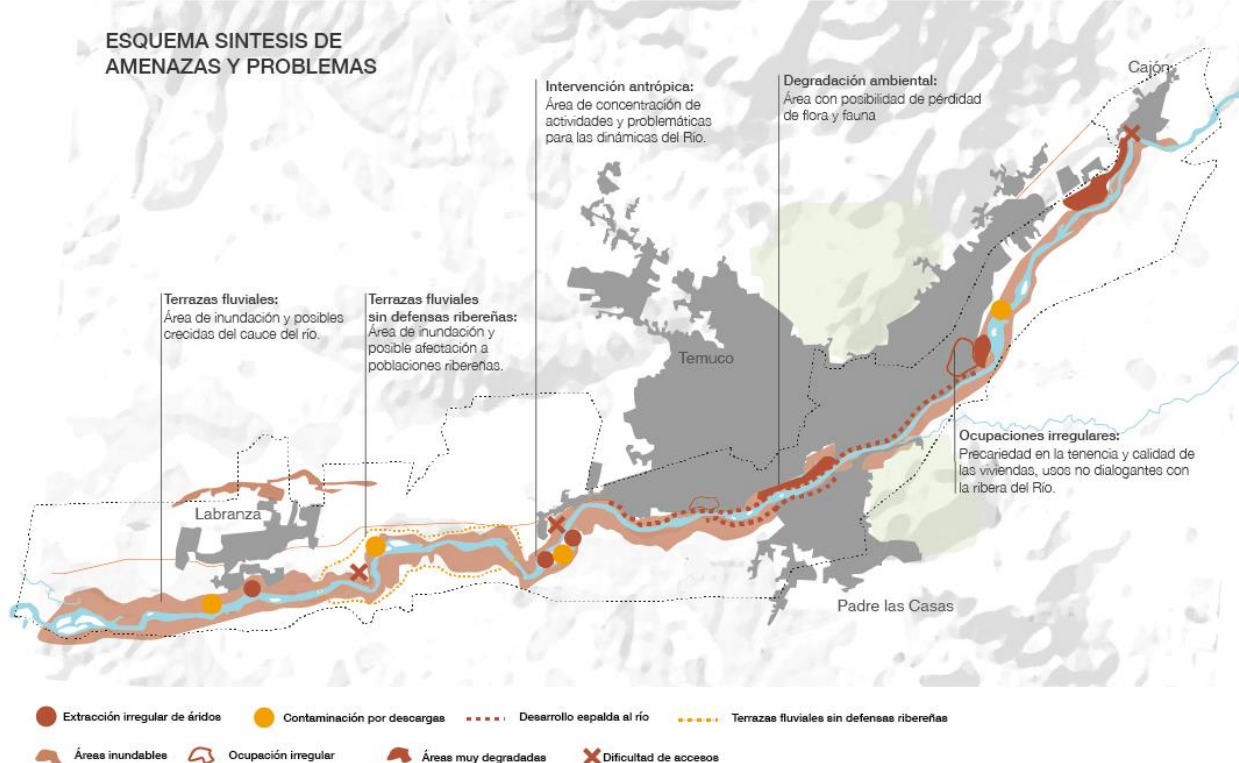
III.1.1.- INTRODUCCIÓN METODOLÓGICA

La metodología para la identificación de puntos críticos y/o de conflictos propuesta recae, por una parte, en la espacialización del FODA y por otra a la definición de los temas clave de la planificación.

Con respecto a la identificación en el territorio de puntos se desarrolla en el proceso participativo un ejercicio específico de planos para poder ubicar en el territorio los elementos atribuibles a un espacio físico en particular. Sumado a lo anterior, se incorporan los aspectos técnicos relevantes que se consideren pertinentes, obtenidos del levantamiento de información de diagnóstico graficando así una cartografía que resume y prioriza los espacios de mayor conflictividad.

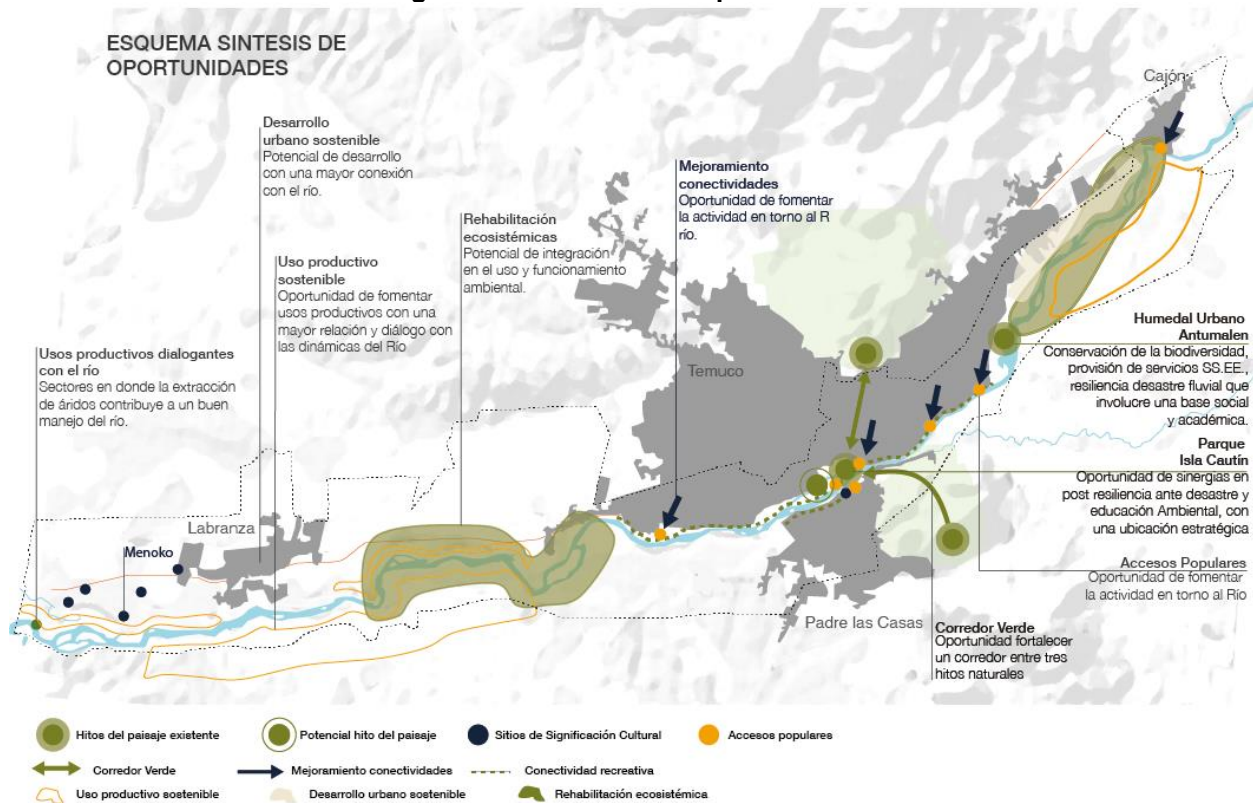
A modo de síntesis se grafican las amenazas y oportunidades más relevantes en las figuras siguientes (que se adjuntan en tamaño doble carta):

Figura IV-28 Síntesis de Amenazas



Fuente: elaboración propia

Figura IV-29 Síntesis de Oportunidades



Fuente: elaboración propia

La identificación de los temas relevantes se obtiene de la priorización analítica de las conclusiones del diagnóstico por ámbito, considerando para ello el TOWS antes descrito y sirve para focalizar los objetivos de planificación y la Imagen Objetivo que, de acuerdo a las orientaciones de la planificación estratégica, se concentrará en temas principales y se orientará a la acción y factibilidad.

Esta síntesis es la base para distinguir los temas sensibles y claves que sustentarán el diseño del Plan Maestro, así como distinguir desafíos para el Plan.










































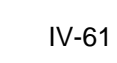






III.1.2.- IDENTIFICACIÓN DE TEMAS RELEVANTES

A.- Priorización

Se agrupan los resultados de TOWS y se analizan desde la perspectiva de su carácter estratégico, al estar relacionado a varios ámbitos, o con los riesgos que involucren al cauce y a las amenazas identificadas. Esto se desarrolla con una matriz de semáforo donde:

	MUY RELACIONADO O ES REQUISITO		RELACIONADO		NO RELACIONADO
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-------------	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------

Cuadro IV-12 Priorización de estrategias TOWS

TOWS		Relación con		
		Varios ámbitos	Riesgo	Amenazas
Estrategias FO (Fortalezas - Oportunidades)				
MEDIO ABIÓTICO	1. Desarrollar estrategias de adaptación al cambio climático basadas en el conocimiento climático y la calidad de las aguas			
	2. Fortalecer la gestión del recurso hídrico integrando el monitoreo de la hidrología y la calidad de las aguas			
	3. Maximizar los beneficios agrícolas sostenibles con el uso de suelos fértiles y la geología local			
MEDIO BIÓTICO	1. Promover la restauración ecológica de áreas degradadas con enfoque en ecoturismo y educación ambiental			
	2. Fomentar investigaciones científicas y colaboración interinstitucional para la conservación de la fauna y los humedales			
	3. Fortalecer la implementación de leyes y normativas de protección ambiental en los humedales			
DESARROLLO ECONÓMICO	1. Fomentar la diversificación económica sostenible			
	2. Fortalecer la cooperación intersectorial			
	3. Aprovechar las inversiones en movilidad para integrar zonas urbanas y rurales			
SOCIAL NORMATIVO	1. Integrar la actualización del PRC con un enfoque estratégico para el desarrollo urbano y recreativo a lo largo del río			
	2. Fortalecer la gestión y restauración de humedales urbanos mediante la colaboración interinstitucional			
	3. Ampliar el uso público y el acceso a los terrenos ribereños bajo la propiedad del fisco			
	4. Mejoramiento de la accesibilidad y movilidad en el borde del río a través de la planificación integral			
SOCIAL CULTURAL	1. Resignificar el río Cautín como un espacio intercultural			
	2. Fomentar la integración de prácticas ancestrales con la urbanización en la ribera norte			
	3. Desarrollo de senderos y espacios recreativos que integren la identidad cultural			
	1. Desarrollo de un sistema integrado de transporte sostenible			

TOWS		Relación con		
		Varios ámbitos	Riesgo	Amenazas
INFRA-ESTRUCTURA	2. Revitalización de los bordes del río con infraestructura sostenible que fomenta la accesibilidad y beneficie a las comunidades			
POBLAMIENTO	1. Potenciar la revitalización y la densificación del borde río propiciando la integración de las áreas urbanas			
	2. Fomentar el desarrollo inmobiliario y la creación de nuevos polos urbanos conectados al río			
	3. Fortalecer la infraestructura básica, la conectividad y la integración de las áreas urbanas existentes			
Estrategias DO (Debilidades - Oportunidades)				
MEDIO ABIÓTICO	1. Fomentar la adaptación agrícola al cambio climático mediante tecnologías y prácticas sostenibles			
	2. Mejorar la calidad del agua y el monitoreo a través de alianzas con universidades y organismos públicos			
	3. Desarrollar un plan de manejo de riesgos del río y sus bordes basado en la geomorfología e hidrología			
MEDIO BIÓTICO	1. Desarrollar campañas de concientización y educación sobre la importancia de los humedales y las especies nativas			
	2. Crear alianzas para el manejo y restauración de la flora y fauna nativa en zonas vulnerables			
	3. Impulsar el monitoreo de la biodiversidad y el fortalecimiento de la infraestructura para la protección de la fauna			
DESARROLLO ECONÓMICO	1. Desarrollar modelos agrícolas sostenibles para superar la contaminación del río			
	2. Promover la inclusión social a través del desarrollo de proyectos sostenibles			
	3. Impulsar el turismo en áreas rurales			
SOCIAL NORMATIVO	1. Desarrollar una planificación estratégica integral para consolidar el río como eje estructurante del territorio			
	2. Crear un modelo de desarrollo urbano respetuoso con las comunidades indígenas y sus formas de habitar			
	3. Fortalecer la infraestructura de movilidad para conectar los bordes del río con el resto de la ciudad			
SOCIAL CULTURAL	1. Incluir la interculturalidad en los procesos de planificación urbana para la ribera sur			
	2. Fortalecer la participación de la comunidad mapuche en la toma de decisiones sobre el río			
	3. Desarrollar un enfoque de planificación territorial flexible que permita nuevas formas de habitar			
INFRA-ESTRUCTURA	1. Mejorar la accesibilidad y conectividad en áreas urbanas y rurales			
	2. Desarrollo de infraestructura resiliente en zonas rurales			
	3. Planificación de espacios de uso público accesibles			

TOWS		Relación con		
		Varios ámbitos	Riesgo	Amenazas
POBLAMIENTO	1. Implementar una planificación urbana coherente con enfoque integral			
	2. Recuperación y revitalización de áreas deterioradas en el borde río			
	3. Fortalecer la infraestructura básica y la conectividad			
Estrategias FA (Fortalezas - Amenazas)				
MEDIO ABIÓTICO	1. Implementar infraestructuras resilientes para enfrentar eventos climáticos extremos			
	2. Monitorear y regular el uso del agua en función de la sostenibilidad a largo plazo			
	3. Promover prácticas agrícolas sostenibles para prevenir la degradación del suelo			
MEDIO BIÓTICO	1. Proteger los hábitats naturales y la biodiversidad frente a la expansión urbana y las especies invasoras			
	2. Implementar medidas de protección en los humedales para mitigar los efectos del cambio climático			
	3. Fomentar el cumplimiento efectivo de regulaciones sobre la conservación de la fauna y los ecosistemas acuáticos			
DESARROLLO ECONÓMICO	1. Promover la cooperación intersectorial para mitigar el impacto ambiental			
	2. Desarrollar soluciones urbanísticas sostenibles para mitigar la competencia por el uso del suelo			
	3. Fomentar la resiliencia urbana ante el cambio climático			
SOCIAL NORMATIVO	1. Fortalecer la gestión de áreas ribereñas y humedales a través de una planificación legal más clara y actualizada			
	2. Crear un sistema de monitoreo y control para evitar la apropiación indebida de espacios públicos ribereños			
	3. Fomentar la participación ciudadana y la sensibilización en la preservación de los humedales y áreas ribereñas			
SOCIAL CULTURAL	1. Promover el valor cultural del río como herramienta de reconciliación y encuentro			
	2. Desarrollar un enfoque de gestión del río que respete tanto el uso consuetudinario como las necesidades urbanas			
INFRA-ESTRUCTURA	1. Mejorar la seguridad vial y la movilidad en áreas de alto tráfico			
	2. Desarrollar mecanismos de gestión de conflictos comunitarios			
	3. Incorporar mecanismos intersectoriales y adaptativos para agilizar la materialización de proyectos			
	4. Fortalecer la conectividad entre las comunas			
POBLAMIENTO	1. Promover un desarrollo urbano sostenible para evitar el deterioro ambiental			
	2. Desarrollar estrategias de planificación para gestionar la presión inmobiliaria en el borde río			
	3. Fortalecer la participación ciudadana en la toma de decisiones urbanísticas			

TOWS		Relación con		
		Varios ámbitos	Riesgo	Amenazas
Estrategias DA (Debilidades - Amenazas)				
MEDIO ABIÓTICO	1. Desarrollar políticas agrícolas adaptadas al cambio climático y prevenir la degradación de suelos			
	2. Establecer un sistema de monitoreo y regulación de la calidad del agua para prevenir la contaminación			
	3. Mitigar el riesgo de desastres naturales mediante una planificación adecuada			
MEDIO BIÓTICO	1. Establecer un plan de restauración de ecosistemas que combata la expansión urbana y la degradación de la flora			
	2. Desarrollar infraestructuras verdes y corredores biológicos para mitigar los impactos del cambio climático			
	3. Fortalecer las capacidades de monitoreo y control sobre los humedales y la fauna			
DESARROLLO ECONÓMICO	1. Fortalecer la infraestructura para contrarrestar las limitaciones del mercado local			
	2. Promover la visibilidad y el apoyo a las actividades rurales y cooperativas			
SOCIAL NORMATIVO	1. Reforzar la planificación territorial con un enfoque colaborativo y multidisciplinario para mitigar las amenazas de la expansión urbana			
	2. Crear una estrategia de restauración ecológica que contemple tanto la protección como el uso sostenible de los bordes del río			
	3. Revisar y ajustar las regulaciones sobre la propiedad y uso de los terrenos ribereños para evitar la confusión y la apropiación ilegal			
SOCIAL CULTURAL	1. Fomentar el respeto y la integración cultural en la urbanización de la ribera			
	2. Crear un marco legal que proteja los derechos territoriales indígenas y su relación con el río			
	3. Desarrollar estrategias de sensibilización y participación comunitaria para prevenir el rechazo a nuevas iniciativas			
INFRA-ESTRUCTURA	1. Desarrollo de infraestructuras para mejorar la conectividad y accesibilidad			
	2. Planificación y diseño participativo para la integración territorial			
POBLAMIENTO	1. Crear proyectos de desarrollo urbano que mitiguen la desigualdad territorial			
	2. Fomentar la revitalización de zonas deterioradas con enfoque en sostenibilidad ambiental			

	MUY RELACIONADO O ES REQUISITO		RELACIONADO		NO RELACIONADO
--	--------------------------------	--	-------------	--	----------------

Se destacan y jerarquizan aquellas estrategias que están muy relacionados en 2 o 3 parámetros, o aquellos muy relacionados en un parámetro y en 2 de ellos a lo menos relacionados. También se consideran relevantes, y estratégicos, aquellos relacionados en los 3 parámetros.

B.- Temas relevantes y desafíos

El resultado del cuadro anterior indica que las siguientes estrategias son más relevantes, aunque no implica eliminar otras estrategias derivadas del TOWS que se estime jerarquizar en el avance del estudio:

- A. Desarrollar estrategias de adaptación al **cambio climático** basadas en el conocimiento climático y la calidad de las aguas
- B. Fortalecer la **gestión del recurso hídrico** integrando el monitoreo de la hidrología y la calidad de las aguas
- C. Ampliar el uso público y el **acceso a los terrenos** ribereños bajo la propiedad del fisco
- D. Potenciar la revitalización y la densificación del borde río propiciando la **integración de las áreas urbanas**
- E. Mejorar la **calidad del agua** y el monitoreo a través de alianzas con universidades y organismos públicos
- F. Desarrollar un **plan de manejo de riesgos del río** y sus bordes basado en la geomorfología e hidrología
- G. Desarrollar una **planificación estratégica integral** para consolidar el río como eje estructurante del territorio
- H. Fortalecer la **participación de la comunidad mapuche** en la toma de decisiones sobre el río
- I. Desarrollo de **infraestructura resiliente** en zonas rurales
- J. Implementar una **planificación urbana coherente** con enfoque integral
- K. Recuperación y revitalización de **áreas deterioradas** en el borde río
- L. Implementar **infraestructuras resilientes** para enfrentar eventos climáticos extremos
- M. Monitorear y regular **el uso del agua** en función de la sostenibilidad a largo plazo
- N. **Proteger los hábitats** naturales y la biodiversidad frente a la expansión urbana y las especies invasoras
- O. Implementar medidas de protección en los humedales para mitigar los **efectos del cambio climático**
- P. Fomentar la resiliencia urbana ante el **cambio climático**
- Q. Fortalecer la **gestión de áreas ribereñas y humedales** a través de una planificación legal más clara y actualizada
- R. Crear un sistema de monitoreo y control para evitar la **apropiación indebida de espacios públicos** ribereños
- S. Desarrollar un enfoque de **gestión del río** que respete tanto el uso consuetudinario como las necesidades urbanas
- T. Desarrollar **mecanismos de gestión de conflictos comunitarios**
- U. Mitigar el **riesgo de desastres** naturales mediante una planificación adecuada
- V. Desarrollar infraestructuras verdes y corredores biológicos para mitigar los **impactos del cambio climático**
- W. Reforzar la **planificación territorial** con un enfoque colaborativo y multidisciplinario para mitigar las amenazas de la expansión urbana
- X. Revisar y ajustar las regulaciones sobre la propiedad y uso de los terrenos ribereños para evitar la confusión y la **apropiación ilegal**
- Y. **Planificación y diseño participativo para la integración territorial**
- Z. Crear proyectos de desarrollo urbano que mitiguen la **desigualdad territorial**

Destacan en las estrategias aquellas que se refieren a 3 áreas interrelacionadas:

- Cambio climático, destacadas en amarillo (A, O, L, P y V)
- Riesgo, destacadas en verde (F, I, U y W)
- Recurso hídrico, agua y borde río, destacadas en azul (B, E, K, M, N y S)

Otro grupo de estrategias posibles de agrupar son:

- Planificación estratégica o integral, destacadas en gris (D, G, J, Q y Z)
- Usos irregulares y dificultades de acceso, destacadas rosado (C, R, X)

Finalmente se han jerarquizado 2 estrategias específicas con respecto a la relación con las comunidades mapuche y manejo de conflictos, en amarillo (H ,T) e Y.

Los temas centrales y desafíos principales que se extraen de este ejercicio son:

Cuadro IV-13 Identificación de temas centrales

Temas centrales		Desafíos
Efectos del Cambio Climático	Modificaciones del cauce, eventos extremos y disminución del recurso hídrico	Incorporación de escenarios de cambio climático a los criterios de planificación y de formulación de proyectos
	Vulnerabilidad de los ecosistemas frente a escenarios de cambio climático	Incorporación de acciones que recuperan áreas de valor paisajístico y/o ecosistémico considerando el escenario de cambio climático
Riesgos	Existencia de amenaza de inundación en zonas pobladas.	Manejo y disminución de la ocupación de áreas de riesgo
	Gestión del riesgo insuficiente e intervenciones desarticuladas	Desarrollar estudios fundados y planes integrales de manejo de las amenazas
Presiones sobre el recurso	Asentamientos y usos no regulados generan impactos sobre ecosistemas frágiles	Incorporación de acciones que recuperen ecosistemas y eviten la degradación del río y sus bordes
	Gestión y monitoreo debilitado del recurso hídrico	Mejoramiento de la calidad de las aguas y aumento de la confiabilidad en el monitoreo y supervisión
Conectividad	Áreas sin acceso o con accesibilidad reducida.	Mejorar condiciones de acceso a las áreas ribereñas.
Desarrollo integral en torno al río	Disminuida integración de las dinámicas del río dentro de las ocupaciones de borde (desarrollo de espaldas al Río)	Mejorar la integración y permeabilidad del Río configurándose como un elemento articulador de la imagen y dinámicas territoriales.
	Irregularidad en la ocupación del borde y su cauce, así como baja accesibilidad, impide aprovechamiento del paisaje ribereño	Definir las propiedades de administración del estado, desarrollar planes de gestión de estas y monitorear su uso, en concordancia con objetivos integrales.
Relación con la comunidad	Procesos fallidos, proyectos rechazados y clima de desconfianza implica riesgos de rechazo de las propuestas de intervención	Reconstruir confianzas y desarrollar propuestas consensuadas, que impliquen además sistemas de gobernanzas participativas del área de intervención.

IV.- PROPUESTAS PRELIMINARES DE ACCIONES

IV.1 Estrategia de las propuestas preliminares

Se estima necesario realizar acciones previas al término de este estudio, ya sea porque se requieren gestos institucionales, a modo de obra de confianza, para fortalecer los lazos actuales con las comunidades y las diversas instituciones públicas, porque serán prerrequisito para las inversiones futura relacionadas al saneamiento ambiental y otras en las cuales hay consenso sobre su necesidad y son temas de largo desarrollo (como es el caso de los temas relacionados al riesgo).

En consecuencia se propone a modo preliminar y para ser discutidas, consensuadas participativamente y complementadas en la etapa siguiente acciones del tipo:

- Iniciar gestiones para avanzar en un plan de agenda corta que pueda ser coordinado desde la Mesa Técnica que formó el MINVU para los fines del Plan Maestro del Río Cautín, en forma previa a la gobernanza definitiva que se establecerá al finalizar el estudio;
- Identificar los puntos centrales de intervención; formalizarlos y asumir compromisos, en adendas que faciliten a los servicios conseguir los financiamientos de cada caso;
- Las definiciones de las acciones a corto plazo deben ser técnicas e incorporar las propuestas surgidas del proceso de participación en curso con las organizaciones de defensa del río, ambientales y académicas, y organizaciones sociales locales, entre otras.

IV.2 Identificación de acciones prioritarias en el proceso de participación ciudadana

Como insumo para una propuesta preliminar se ha tenido en consideración los resultados del proceso participativo, incluyendo la jornada institucional, lo que se resume en los cuadros siguientes:

INVERSIÓN, EQUIPAMIENTO, OBRAS DE CONFIANZA, DE EJECUCIÓN AL CORTO PLAZO		
Sistematizar cuáles son agendas ya definidas por la Corporación, programas MINVU (Cajón, Labranza), lugares con apoyo de universidades y proyectos medioambientales (Antumalen, El Carmen, Isla Verde Cautín). Y trabajarlo participativamente y con los municipios.		
Acciones	Tipo de inversión	Participantes
Receptores de basura en lugares concurridos, operativos de limpieza de escombros, basurales y desmalezado, reforestación flora nativa. En lugares donde hay ya iniciativas en curso eventual control de acceso.	Inversión: equipamiento	Municipios, asegurar recolección y mantención, y fiscalización con apoyo comunidad. Apoyo CONAF y Bomberos. Incentivar el voluntariado ciudadano para la limpieza de lugares contaminados por residuos sólidos y reforestación
Señalización (tres idiomas) en lugares que ya se están trabajando, paneles informativos, educativos ambientales, arqueológicos, identitarios	Inversión: equipamiento	Municipios, MMA, CMN

INVERSIÓN, EQUIPAMIENTO, OBRAS DE CONFIANZA, DE EJECUCIÓN AL CORTO PLAZO		
Ciclovías (no de cemento) en tramos que seguro entran a plan maestro, como Los Poetas, Cajón, interconectables posteriormente	Inversión: equipamiento	MINVU, MOP (vialidad), GORE
Intervenciones de arte colectivas en espacios barriales de JJVV cercanas al río y activas: mosaicos identitarios, murales.	Inversión: programa	FONDART, MINVU, GORE, escuelas y/o universidades
Cajón: recuperar como espacio plaza recreativa familiar a orilla del camino y puente de entrada a Cajón, al costado estero Pumalal. Y senderos hacia el río.	Inversión: equipamiento inicial, habilitación	MINVU (quiero mi barrio), Municipio, GORE, DOH, Escuela Cajón.

GESTIÓN, CON CARÁCTER DE URGENCIA		
Relevante por ser problema básico del río y para varias comunidades mapuches y no mapuches. Su no resolución opaca el interés y credibilidad de un plan maestro.		
Acciones	Tipo de gestión	Participantes
Plan de contingencia para medición de calidad de aguas en puntos críticos en las tres comunas, en especial Labranza, que recoja los eventos	Contratación servicio. Trabajarlo en coordinación de SISS, DGA y con entidad que de confianza a la comunidad (academia, algunas ONG)	SIIS, DGA, GORE, Municipios, MINVU
Medidas básicas para mejorar la calidad de aguas. Iniciar un proceso para la formulación de una norma de calidad secundaria del Río Cautín	Gestión: negociación y acuerdos de contingencia, aplicación de normas y fiscalización efectiva y oportuna, facilitando la gestión de esto (simplificación de trámites)	SEREMI MMA, MINVU, DGA, Empresas Sanitarias, Comunidad, GORE, Municipios
Hay dos instrumentos no aplicados de la DGA, que se plantea podría gestionarse se apliquen a Cautín: planificación estratégica de gestión hídrica (PEGH, hay en río Imperial). También debería sumarse la Junta de Vigilancia que administra la distribución de los derechos de agua.	Gestión: estudios, programas Fiscalización y control	SIIS, DGA, DOH, GORE, Municipios, MINVU, SENAPRED
Extracción de áridos	Gestión: análisis de puntos de extracción legal y no legal, consecuencias positivas o	Municipio, DOH, MMA. Eventualmente Cámara de la Construcción

GESTIÓN, CON CARÁCTER DE URGENCIA		
	negativas beneficios y riesgos ambiental y para las comunidades (en especial en zonas de cultivo y balnearios o interés turístico)	

GESTIÓN, CON CARÁCTER DE PRERREQUISITO		
Gestión, con carácter de importancia para ser iniciado ahora, aunque sea de mediano plazo la ejecución, por requerimientos de la comunidad y para la definición y ejecución de un plan maestro.		
Acciones	Tipo de gestión	Participantes
Identificación de delimitación del cauce y deslindes público-privados (particular urgencia planteó Cajón, por apropiaciones de particulares, para aplicar plan maestro y articular con Quiero mi Barrio)	Gestión: Estudio, eventual contratación	MMA, DGA, Municipios, MBN, DOH
Recomendaciones de conectividad vial	Gestión: Análisis intersectorial de vialidad, nudos y necesidades (y de quién).	MTT, Vialidad y MOP, municipios GORE, MINVU En este contexto, habría que coordinarse y conocer los proyectos nivel central de EFE y Concesiones MOP.
Estudio de riesgos de inundación, para ver cómo manejar los espacios de recreación, ocio y habitabilidad en los lugares de intervención del Plan y el río en general.	Gestión: Estudio, análisis, eventual contratación	SENAPRED, DOH
Mapeo y guía de monumentos históricos, arqueológicos, lugares de significación y tradición histórica Sendero arqueológico educativo.	Mapa georreferenciado y educativo, norma asociada si aplica	CMN, CONADI, Academia Seremi de Educación, Municipios

IV.3 Acciones a implementar

A partir de lo identificado en el proceso de PAC, con la comunidad, organizaciones, gobierno local y órganos de administración del estado, se estima necesario realizar acciones que se anticipen al término de este estudio, ya sea porque se requieren gestos institucionales, a modo de obra de confianza, para fortalecer los lazos actuales con las comunidades y las diversas instituciones públicas, porque serán prerrequisito para las inversiones futura relacionadas al saneamiento ambiental y otras en las cuales hay consenso sobre su necesidad y son temas de largo desarrollo (como es el caso de los temas relacionados al riesgo).

En consecuencia se propone a modo preliminar y para ser discutidas, consensuadas participativamente y complementadas en la etapa siguiente acciones del tipo:

- Agenda corta de acciones a modo de obras de confianzas
- Acciones de mejoramiento ambiental o saneamiento
- Estudios y gestiones para el manejo integral del río

IV.3.1.- Agenda corta de acciones

Limpieza y gestión de espacios libres de basura

- Como resultado del proceso participativo del diagnóstico se plantea de manera transversal el problema de la presencia de basurales, para ello se propone la limpieza en lugares más emblemáticos, cierre o barreras para evitar tránsito de vehículos que botan desechos e iluminación cuando esto sea factible y considerar la implementación de “comités ciudadanos” que tendrán tuición sobre áreas que se consensue. Esto requiere de la articulación institucional con GORE y municipios, CONAF (desmalezado, reforestación) para gestión de basuras y escombros. Se propone sector de Padre Las Casas, desde puente ferrocarril hasta estero Truf Truf, áreas de lagunas o pozones hacia el norte de humedal Antumalen, sector ribereño de Los Pinos.

Mejoramiento de la accesibilidad

- Habilitación de accesos y señalética en Cajón, actualmente gestionada por la comunidad pero que requiere de recursos para una movilidad mas segura y mayor participación del Complejo Educacional La Granja (Cajón) y servirá para posicionar algún proyectos en esa ribera. También se considera necesario mejoras en el acceso al sector “playita popular”, situación de hecho que perdura y cuyo traslado o posible cambio no es factible, por lo que se recomienda avanzar sobre medidas que faciliten el ingreso.
- Considerar mejoramiento de espacios públicos colindantes con áreas que ya tienen iniciativas y por ende mayor continuidad en el tiempo: Antumalen e Isla Verde Cautín.
- Establecer una mesa de análisis de inversiones de vialidad-transporte, considerando interés del MTT y la agenda que puede surgir de la modificación al PRC de Temuco mirando los nudos y conflictos y haciendo recomendaciones. En este contexto, habría que coordinarse y conocer los proyectos nivel central de EFE y Concesiones MOP y considerase para un posible Convenio de Programación.
- Es posible considerar desde ya el desarrollo de senderos interpretativos con señalética, basureros y gestión comunitaria en áreas de actual uso como son sectores cercanos a Amanecer y Los Fundadores (a definir en el proceso participativo de la etapa siguiente).

Mapeo colaborativo

- Mapeo colaborativo de lugares de significación cultural y de desarrollo de actividades tradicionales, esta herramienta permitiría complementar la información recopilada en este diagnóstico y fortalecer la apropiación de espacios con vínculos a las comunidades.

IV.3.2.- Acciones de mejoramiento ambiental o saneamiento

Contaminación

- Desde la perspectiva ciudadana es urgente monitorear y resolver la contaminación del agua del río, y para ello iniciar lo antes posible un plan de que incluya monitoreo integrando diferentes instituciones (con capacidad técnica y en coordinación con SIISS), establecer formas de control ciudadano que sean mas eficientes que el actual sistema de denuncias

(por ejemplo ventanilla única y apoyo a organizaciones). Se propone que desde ya se establezca un comité que evalúe el inicio de elaboración de Noma Secundaria de Calidad de Aguas (que se explica resumidamente más adelante).

- En general se percibe poco control en la extracción de áridos y hay poco consenso con respecto a consecuencias positivas o negativas tanto en términos del río y de las comunidades, en especial en zonas de cultivo y zonas potenciales balnearios. Se propone también considerar formas de control ciudadano que sean mas eficientes que el actual sistema de denuncias (por ejemplo ventanilla única y apoyo a organizaciones).

Estudio de delimitación del cauce

- Se estima que será prerequisite para los proyectos contar con información vinculante sobre la propiedad fiscal y la que es bien nacional de uso público. Se conocen antecedentes dispersos que se pueden extraer de las proyectos de diseño de construcción de defensas fluviales, o en la declaratoria de Humedal Urbano Antumalen, sin embargo el Ministerio de Bienes Nacionales no posee un catastro sistematizado de esto. Se considera necesario avanzar paralelo a este estudio en formalizar los decretos de delimitación del cauce donde la información esté disponible (Humedal Urbano De Antumalen) o se adopte un criterio explícito con respecto a que la defensa fluvial podría considerarse deslinde oficial.

Extracciones de Áridos

- Existen gran cantidad de extracciones de áridos de menor envergadura que no requiere someterse al Sistema de Evaluación Ambiental. Lo anterior, tanto para extracciones desde el cauce como para pozos lastre ribereños. Por lo tanto, se requieren guías técnicas y ambientales para un debido proceso de extracción, con la debida fiscalización y, en especial, un adecuado proceso de abandono.

IV.3.3.- Estudios y gestiones para el manejo integral del río

Estudio Fundado de Riesgos de inundación

No hay estudios que informen sobre las áreas de inundación y riesgos para las personas e infraestructura crítica. Sólo se tienen proyectos locales que analizan el río en forma puntual para evaluar las modificaciones de cauces propuestas. Existe un estudio denominado “Diagnóstico Plan Maestro río Cautín, Región de La Araucanía”, sin embargo su análisis también es puntual, dado que no utiliza topografía continua. Se tiene una estación fluviométrica en el río Cautín en Cajón, por lo que la hidrología está muy bien respaldada con los registros de crecidas históricas; hacia aguas abajo hay pocos afluentes importantes, de los cuales el estero Botrolhue ya cuenta con 2 estaciones fluviométricas recientes. Para reforzar lo anterior, sería bueno incorporar estaciones fluviométricas a otros afluentes, como, estero Pumalal y estero Truf Truf.

Por otra parte los antecedentes para el presente estudio de Plan Maestro no contemplan modelaciones, ni cuentan con topografía y fotografías aéreas recientes y/o suficientes. En ese marco es necesario plantearse el desafío de desarrollar un estudio de riesgos del tramo en estudio, considerando las 3 comunas.

Una primera aproximación es el insumo de este estudio que considera criterios establecidos para la delimitación de las zonas de amenaza de inundación, conducentes a la posterior determinación del riesgo, se propone que se tenga como base la definición de caja de río propuesta por el presente estudio (caja histórica), donde se consideran niveles de inundación desde la ribera de la caja del río hacia la o las terrazas inmediatas.

Como no se encuentran disponibles aún los mapas de amenaza y de inundación por parte de SENAPRED, el levantamiento, modelación, resultados y conclusiones del presente estudio serán una primera aproximación a la amenaza y riesgo de inundación del tramo del río Cautín que comprende el presente estudio, considerando la información existente puesta a disposición por parte de los Órganos de la Administración del Estado, así como del levantamiento cartográfico propuesto a partir de imágenes satelitales y levantamientos de terreno. Cabe hacer presente que los criterios establecidos en la presente oferta guardan relación con la naturaleza de un Plan Maestro, y no de lo que exige la ley 21.364 en el tenor de su normativa, ni de lo que otros organismos con competencia en cuanto a riesgos socio-ambientales señalan en sus directrices; por tanto, la espacialización de dicho riesgo no será conclusiva para otros fines que no sean los del presente estudio.

Aún así, se espera que el presente estudio pueda vincularse de alguna forma con los estudios de riesgos de los PRC comunales de los municipios que comparten este tramo del río Cautín (Vilcún y Temuco), así como con los Planes de Reducción de Riesgos de Desastres y Planes Comunales de Emergencia toda vez que pueda servir de insumo, tanto para la toma de decisiones estratégicas bajo la visión de cuenca, así como para gestionar el riesgo de inundación de forma mancomunada y en red, dado que, independiente de que la elaboración y operacionalización de estos planes sea administrada de forma individual por cada municipio, el riesgo de inundación por desborde del río Cautín lo comparten varias comunas, por lo que resulta práctico y eficiente coordinar las acciones de reducción, mitigación y prevención de manera conjunta.

Inicio de elaboración de Norma Secundaria de Calidad de Aguas para el Río Cautín.

La elaboración de Normas Secundarias de Calidad Ambiental del Medio Hídrico, cuyo principal objetivo es establecer niveles de calidad del agua que permitan el mantenimiento y la recuperación de los ecosistemas que se desarrollan en ambientes acuáticos, se desarrolla en coordinación por el MMA de acuerdo con el D.S. N° 38/2012 del MMA: Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, y que establece el procedimiento para la dictación de normas de calidad ambiental, primarias y secundarias y de revisión de dichas normas. Proceso que incluye consulta ciudadana y consejos consultivos.

Fiscalización del río

No existe servicio público que realice labores de fiscalización y control para evitar un mal uso de los cauces naturales. La Dirección General de Aguas inicia procesos de fiscalización y sanción sólo ante una denuncia formal¹⁴, identificando al denunciante, denunciado y acto. Considerando que los fiscalizadores del río Cautín son sus propios vecinos ribereños, se recomienda difundir la importancia que la población realice las denuncias según procedimiento descrito y solicitar a la DGA poder generar denuncias anónimas.

¹⁴ La denuncia se puede realizar presencialmente o por la oficina de partes virtual de la DGA, adjuntando los antecedentes que solicitan y el formulario asociado con los datos asociados a la denuncia:

<https://recepciondocumental.mop.gob.cl/>

<https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/realizarDenuncia/Paginas/default.aspx#>

IV.3.4.- Concatenación de acciones

Para efectos de coordinación se presenta un esquema con la concatenación de acciones para considerar las sinergias y relaciones:

