



INFORME N°3

ACTUALIZACIÓN OBJETIVOS Y ELABORACION PLAN MAESTRO

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

CAPITULO III : PROPUESTAS DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

VERSIÓN 03
OCTUBRE 2025



TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO III	PROPUESTAS DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	III-1
I.-	METODOLOGÍA DE LA ELABORACIÓN DE PROPUESTAS	III-1
I.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS QUE GUÍAN ESTA FASE	III-1
I.2	PASOS DE LA ELABORACIÓN DE PROPUESTAS	III-2
I.2.1.-	Requerimientos generales planteados en el proceso participativo	III-2
I.2.2.-	Propuesta preliminar de agenda corta e intervenciones	III-4
II.-	PROPUESTAS DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	III-7
II.1	PLAN DE GESTIÓN TERRITORIAL	III-7
II.1.1.-	Recomendaciones para los IPTs	III-7
II.1.2.-	Estudio para la Amenaza de inundación	III-12
II.2	PLAN DE GESTIÓN DE SUELO	III-21
II.2.1.-	Justificación	III-21
II.2.2.-	Marco legal para la fijación de deslindes	III-21
II.2.3.-	Estrategia de delimitación del cauce y de deslindes de terrenos ribereños	III-22
II.3	PLAN DE GESTIÓN SOCIAL	III-23
II.3.1.-	Coordinación intersectorial y público privado	III-23
II.3.2.-	Plan de Comunicación y difusión	III-28
II.4	PLANES TRANSVERSALES	III-32
II.4.1.-	Plan integral de manejo de escombros y residuos domiciliarios inorgánicos	III-32
II.4.2.-	Plan de mejoramiento de la calidad del agua	III-43
II.4.3.-	Plan de manejo del cauce y defensas	III-50

INDICE DE FIGURAS

Figura III-1	Esquema referencial de componentes del Plan Maestro	III-1
Figura III-2	Tipos de amenazas identificadas en el Diagnóstico participativo	III-2
Figura III-3	Tipos de oportunidades identificadas en el Diagnóstico participativo	III-3
Figura III-4	Concatenación de acciones preliminares	III-4
Figura III-5	Síntesis de las vulnerabilidades presentes en el área de influencia y cauce de río	III-16
Figura III-6	Esquema de Síntesis del Plan de Gestión del Riesgo Plan Maestro	III-17
Figura III-7	Concatenación de propuestas estratégicas de Plan integral de manejo de escombros y residuos domiciliarios inorgánicos	III-42
Figura III-8	Ejemplo de defensas fluviales alternativas	III-53
Figura III-9	Esquema y Corte de DDFF con objetivos ecológicos	III-54
Figura III-10	Esquema para evitar migración lateral del río Cautín	III-54
Figura III-11	Esquema para evitar rebalses del río Cautín	III-55
Figura III-12	Esquema para sectores de DDFF existentes del río Cautín	III-55
Figura III-13	Ejemplos de graveras en el tramo en estudio	III-56
Figura III-14	Ejemplo de Parque fluvial en Chile: Parque de La Familia, comuna Quinta Normal	III-58
Figura III-15	Planta de Parque Inundable Isla Cautín, con zonas de anegamiento	III-60
Figura III-16	Modelación hidráulica Sector Isla Cautín	III-61
Figura III-17	Estrategia para afluentes al río Cautín	III-62
Figura III-18	Estrategias para afluentes al río Cautín (Cont.)	III-63

Figura III-19 Sector 2 – Cajón – Descarga esteros La Laucha y Pumalal	III-64
Figura III-20 Sector 3 – Canal de la Luz	III-65
Figura III-21 Sector 4 – La Vega.....	III-65
Figura III-22 Sector 5 – Antumalén.....	III-66
Figura III-23 Sector 6 - Perfil transversal representativo	III-67
Figura III-24 Sector 6 – Los Pinos	III-67
Figura III-25 Sector 7 - Costanera Los Poetas	III-68
Figura III-26 Sector 8 - Centro Cautín	III-69
Figura III-27 Sector 8 - Perfil transversal representativo	III-69
Figura III-28 Sector 9 – Amanecer.....	III-70
Figura III-29 Sector 10 – Maquehue Oriente	III-70
Figura III-30 Sector 11 - Maquehue el Pozón.....	III-71
Figura III-31 Sector 11 - Perfil transversal representativo	III-71
Figura III-32 Sector 12 – Los Fundadores	III-72
Figura III-33 Sector 13 – Botrolhue.....	III-73
Figura III-34 Sector 14 – Labranza	III-74
Figura III-35 Sector 14 - Perfiles transversales representativos	III-74
Figura III-36 Sector 15 – Rengalil	III-75

INDICE DE CUADROS

Cuadro III-1 Acciones urgentes, prerequisite o agenda corta para tema contaminación por basura	III-5
Cuadro III-2 Acciones urgentes en la temática de calidad del agua	III-5
Cuadro III-3 Acciones prerequisite en la temática de conflictos socioambientales.....	III-6
Cuadro III-4 Acciones urgentes o agenda corta en la temática de accesibilidad y espacio público	III-6
Cuadro III-5 Acciones prerequisite o agenda corta en la temática de identidad cultural	III-6
Cuadro III-6 Elementos Vulnerables seleccionados para el presente Plan Maestro	III-12
Cuadro III-7 Detalle del Plan de Gestión Territorial del Riesgo de Desastres	III-18
Cuadro III-8 Mapeo de Actores y Estrategia de Comunicación Segmentada.....	III-29
Cuadro III-9 9 Plan de Medios y Canales	III-29
Cuadro III-10 Productos Comunicacionales Clave	III-30
Cuadro III-11 Indicadores de Éxito	III-30
Cuadro III-12 Pilares del Plan de Marketing	III-31
Cuadro III-13 Señalética e Información Territorial	III-31
Cuadro III-14 Canales de difusión estratégicos.....	III-31
Cuadro III-15 Marco legal y normativo para la gestión de escombros y residuos domiciliarios inorgánicos.....	III-33
Cuadro III-16 Propuesta estratégica 1: Registro de gestores.....	III-37
Cuadro III-17 Propuesta estratégica 2: Catastro	III-37
Cuadro III-18 Propuesta estratégica 3: Limpieza.....	III-38
Cuadro III-19 Propuesta estratégica 4: Cierre	III-39
Cuadro III-20 Propuesta estratégica 5: Programa “Basura Cero”	III-40
Cuadro III-21 Propuesta estratégica 6: Articulación.	III-41
Cuadro III-22 Marco legal y normativo para la calidad de aguas superficiales.....	III-43
Cuadro III-23 Propuesta estratégica 1: Plan de contingencia para monitoreo y medidas para mejorar la calidad de aguas	III-46
Cuadro III-24 Propuesta estratégica 2: Elaboración de Planificación estratégica de gestión hídrica	III-48
Cuadro III-25 Propuesta estratégica 3: elaboración de Noma Secundaria de Calidad de Aguas para el Río Cautín... III-48	
Cuadro III-26 Comparativos ingeniería ecológica.....	III-52

CAPITULO III PROPUESTAS DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

I.- METODOLOGÍA DE LA ELABORACIÓN DE PROPUESTAS

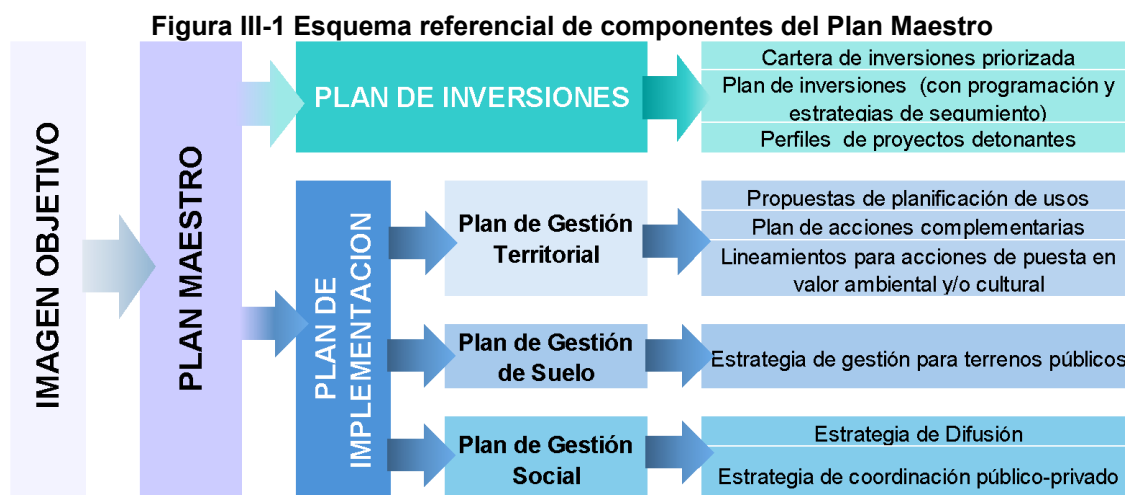
I.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS QUE GUÍAN ESTA FASE

Las propuestas que materializarán la visión de desarrollo se refieren al Plan de Gestión y al Plan de Inversiones con sus proyectos detonantes y deberán articular acciones intersectoriales. De acuerdo con el objetivo general del estudio también consideran una temporalidad, corto, mediano y largo plazo, y estrategias para la coordinación de la inversión pública y privada

En esta etapa se plantea una primera versión que será complementada con el proceso participativo de la etapa 4, consolidando ambas etapas la fase propositiva del estudio, y así dar cumplimiento a los objetivos específicos relacionados a este componente y que en las bases se indican como:

- Favorecer el acceso de la comunidad al borde del río Cautín, desde la conectividad vial, peatonal y ciclística.
- Elaborar un Plan de Inversión (corto, medio y largo plazo), que cuente con una cartera de proyectos valorizados y priorizados, que identifiquen líneas estratégicas de actuación público y/o privada y la propuesta de vías de financiamiento (GORE, MINVU, Municipal, etc.)
- Determinar Proyectos Detonantes del Plan de Inversiones y, elaborar los antecedentes requeridos para su postulación al Ministerio de Desarrollo Social, a la etapa correspondiente, para la obtención de su Recomendación Satisfactoria.
- Identificar y evaluar técnicamente los terrenos factibles de utilizar para el desarrollo de proyectos que permitan la regeneración del borde del río Cautín.
- Realizar un Plan de Gestión para la implementación de programas o, actividades, que puedan dar solución a las problemáticas identificadas en el diagnóstico en un corto plazo

El Plan Maestro identifica procesos, programas o proyectos facilitadores de la gestión del territorio del río Cautín y sus bordes (en el tramo de Cajón a Labranza) orientada a materializar una visión de desarrollo (o imagen objetivo), a través de un sistema continuo de toma de decisiones. De acuerdo a la oferta de este estudio se abordan los siguientes componentes:



Fuente. Elaboración propia

Un Plan Maestro incorpora un componente de iniciativas e inversiones descrito en el Capítulo puntos precedente y se suma a ello una propuesta de Plan de Implementación ilustrada en el esquema referencial de componentes del Plan Maestro. Estos componentes se indican en la temática de gestión territorial, de gestión de suelo y de gestión social, sin embargo, a raíz del diagnóstico se levantan iniciativas complementarias específicamente relacionadas a temas relacionados a conflictos medioambientales y socio culturales.

Los componentes del Plan se enmarcan en un proceso constante de participación ciudadana, considerando que en cada una de las etapas del estudio es imprescindible la inclusión de los distintos puntos de vista en la imagen objetivo y en las propuestas, constituyendo la base del éxito de los diferentes planes y proyectos. A continuación, se resume este proceso (descrito en el informe de participación correspondiente, dando cuenta de la incorporación de requerimientos y de los pasos metodológicos ofertados.

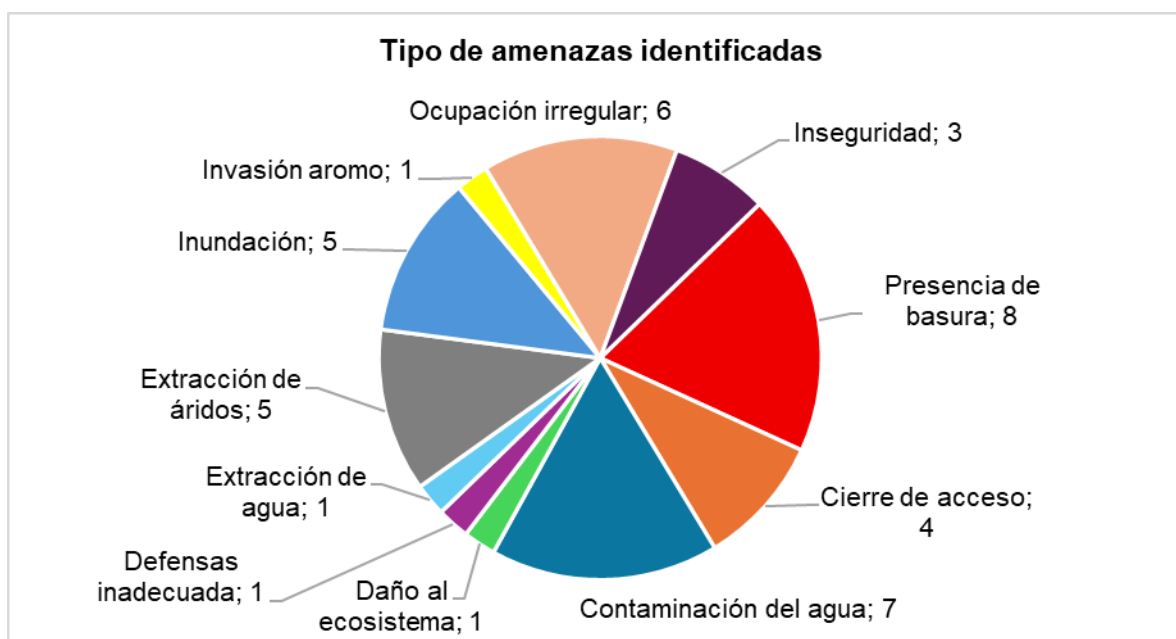
I.2 PASOS DE LA ELABORACIÓN DE PROPUESTAS¹

I.2.1.- Requerimientos generales planteados en el proceso participativo

La complementación del mapa de diagnóstico participativo, a partir de los aportes de la etapa 2 y perfeccionado con nuevas visitas a terreno y revisión con nuevos antecedentes de amenazas y oportunidades revela las siguientes subcategorías (incorporadas en Mapa de Síntesis de Diagnóstico participativo):

Los 42 lugares identificados con Amenazas señalan los siguientes problemas:

Figura III-2 Tipos de amenazas identificadas en el Diagnóstico participativo



Fuente. Elaboración propia

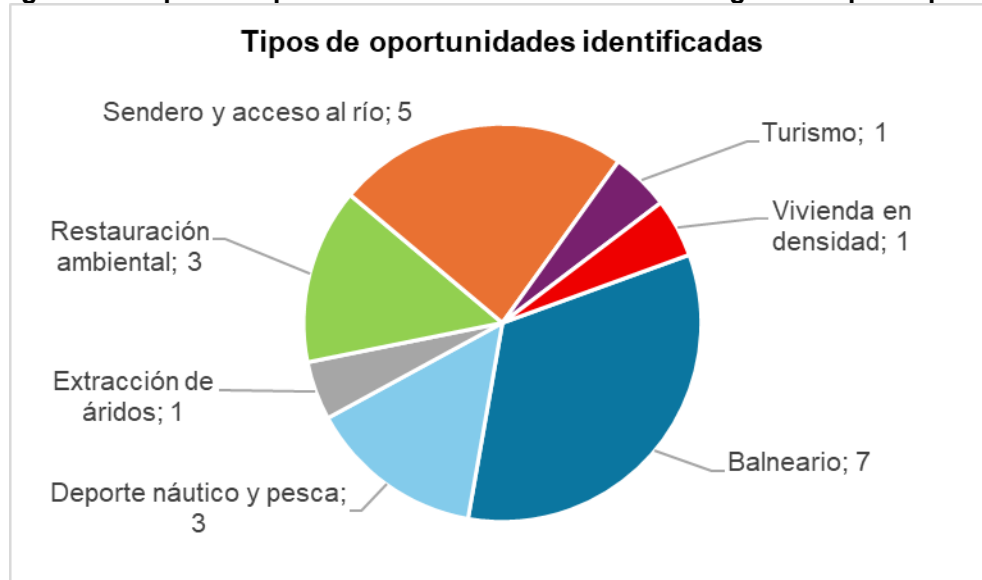
En el Informe de Actualización del Diagnóstico se recogieron en gran parte estas percepciones y en esta fase se perfila con mayor precisión la relevancia de 2 amenazas principales: la presencia

¹ Lo expuesto en este punto corresponde al proceso y registra elementos expuestos a participantes de talleres y reuniones, algunos de los cuales evolucionan y se corrigen en la presentación de propuestas del plan de implementación y en la formulación del Plan de Inversiones y su metodología se expone en capítulos específico.

de basura y la contaminación del agua, cuestión ya mencionada en las primeras entrevistas grupales. Estas situaciones se presentan con gran impacto en el recurso natural y en las oportunidades de goce del borde río y de su cauce como lugar de esparcimiento.

Con respecto a las oportunidades la Síntesis de Diagnóstico participativo y su mapa respectivo se sitúan 21 puntos representativos de oportunidades, con los siguientes temas:

Figura III-3 Tipos de oportunidades identificadas en el Diagnóstico participativo



Fuente. Elaboración propia

Se aprecia la relevancia de las opciones de balneario, que se sitúan en lugares donde actualmente dicho uso se da informalmente y en segundo orden de importancia se localizan espacios donde desarrollar senderos que permitirían recorrer el borde.

En cuanto a ideas de proyectos preliminarmente las personas mencionan y sitúan lugares para desarrollo de centros deportivos que se vinculen al río y conectividades a una escala mayor que solo el borde río. Se identifican áreas aptas para una mayor densificación habitacional a lo cual se propone sumar el atributo de “mirar el río”.

En la fase de diagnóstico se identifican requerimientos concretos, algunos de ellos nutren la propuesta de Plan de inversiones, ya sea como acciones de la agenda corta, de propuestas de urbanismo táctico o inversiones propiamente tal y otros son de carácter transversal y se destacan en este Plan de Gestión.

Emergen desde la primera fase requerimientos de acciones que tienen carácter de urgencia o son prerequisite, estas son:

- Plan de contingencia para medición de calidad de aguas en puntos críticos en las tres comunas, en especial Labranza, que recoja los eventos y medidas básicas para mejorar la calidad de aguas.
- Iniciar un proceso para la formulación de una norma de calidad secundaria del Río Cautín.
- Aplicación de una planificación estratégica de gestión hídrica.
- Revisión de puntos de extracción de áridos legal y no legal, consecuencias positivas o negativas beneficios y riesgos ambiental y para las comunidades (en especial en zonas de cultivo y balnearios o interés turístico).

- 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).
- 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.
- Plan integral de residuos al borde río y de fiscalización, que aborde el tema de la basura tanto sólidas (microbasurales, basurales, escombros), buscar estrategia de “basura cero”.

Por otra parte, se proponen ejes temáticos a considerar en el Plan, incorporados en la visión de desarrollo pero que tienen también una relación con las propuestas propiamente tal, destacando el eje de Gobernanza:

- Gobernanza con enfoque territorial y con las comunidades locales, como sedes vecinales, comunidades indígenas. Estos además de ser consultados, podrían participar como brigadistas cuidando el borde río. Se menciona la necesidad de que haya un compromiso público y privado con el río, sus bordes y comunidades, y que esto sea difundido.

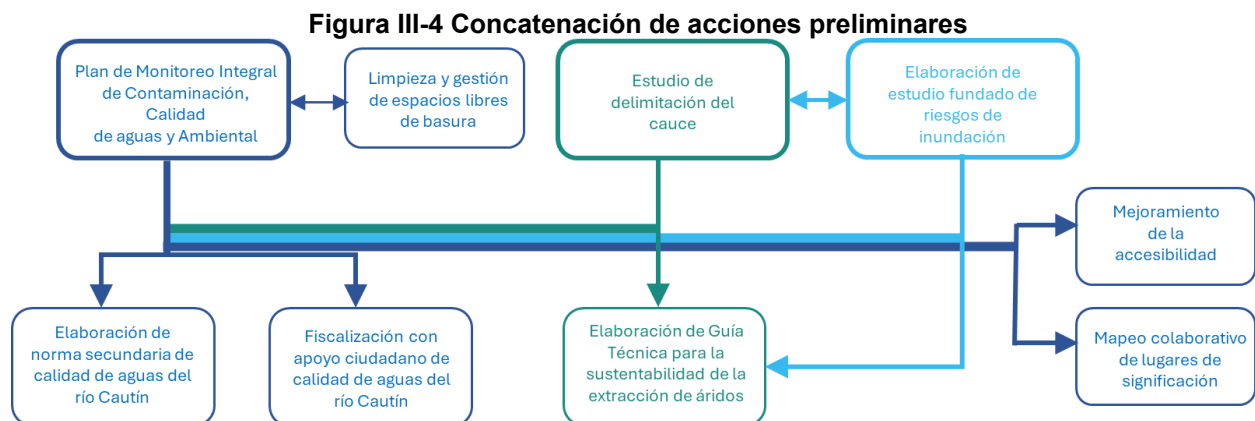
La participación enfocada a una fase propositiva arroja resultados incorporados en el Plan de Inversiones.

I.2.2.- Propuesta preliminar de agenda corta e intervenciones

En el marco del informe de diagnóstico se propusieron acciones que se estima necesario de anticipar 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 prerequisite 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 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

Se presenta en el informe anterior el siguiente esquema:



Fuente. Elaboración propia

Esta propuesta origina la solicitud al GORE, de parte de la SEREMI MINVU, de apoyo para articular mesas de trabajo para activar acciones relevantes identificadas el diagnóstico, esto se formaliza en el ORD. N° 565 del 24 abril del 2025.

El cuadro expuesto en dicho ordinario se complementa para exponerlo a los actores claves de instituciones públicas y privadas² con la siguiente expresión:

Cuadro III-1 Acciones urgentes, prerequisite o agenda corta para tema contaminación por basura

TEMA	Carácter	Acción	Tipo de gestión	GORE	DELEG. PRES.	MUNICIPIOS	MINVU	MMA	DGA	DOH	MBN	CONADI	SISS	SENAPRED	ORG. SOCIAL	OTROS
CONTAMINACIÓN POR BASURA	PRE-REQUISITO	Plan integral de manejo de escombros y residuos domiciliarios inorgánicos, que incluya gestión de retiro, disposición, reciclaje y revalorización, entre otros	Contratación de estudios e implementación de programa de inversión regional	SI	SI	SI	SI								SI	SUBDERE
	URGENTE	Campaña de educación y medios masiva e implementación de “comités ciudadanos” con tuición por sectores y facultades de cierre y canal de denuncia expedita.	Articulación interinstitucional y ciudadana y formulación de acciones	SI	SI	SI	SI	SI						SI	SI	PDI
	AGENDA CORTA	Limpieza en lugares más emblemáticos: Padre Las Casas, área del humedal en la ribera sur y en Temuco: sector ribereño de Los Pinos	Articulación interinstitucional y gestión de recursos para retiro y disposición de basura	SI	SI	SI	SI	SI							SI	SERNAFOR
	AGENDA CORTA	Cierre o implementación de barreras para evitar tránsito de vehículos, instalación de cámaras e iluminación, considerar la implementación de rondas de vigilancia	Articulación interinstitucional y gestión de recursos para inversiones de restricción y control	SI	SI	SI	SI	SI								PDI

Fuente. Elaboración propia

Cuadro III-2 Acciones urgentes en la temática de calidad del agua

TEMA	Carácter	Acción	Tipo de gestión	GORE	DELEG. PRES.	MUNICIPIOS	MINVU	MMA	DGA	DOH	MBN	CONADI	SISS	SENAPRED	ORG. SOCIAL	OTROS
CALIDAD DEL AGUA	URGENTE	Plan de contingencia para monitoreo y medidas para mejorar la calidad de aguas.	Contratación servicio de monitoreo, fiscalización y control , con entidad que de confianza a la comunidad. Exigencias de aplicación de normas y simplificación de trámites de denuncias	SI	SI	SI	SI	SI	SI				SI		SI	PDI / Academia
	URGENTE	Formulación de una Noma Secundaria de Calidad de Aguas para el Río Cautín	Acuerdo intersectorial e inicio de actos administrativos reglamentado de acuerdo al D.S. N° 38/2012 del MMA	SI	SI	SI	SI	SI	SI			SI	SI		SI	Empr. Sanitaria
	URGENTE	Se propone aplicar instrumento de la DGA, en el Río Cautín: planificación estratégica de gestión hídrica (PEGH)	Contratación de estudios e implementación de programa de fiscalización y control	SI	SI	SI	SI		SI	SI			SI	SI		Junta de Vigilancia

Fuente. Elaboración propia

² El detalle de este encuentro se expone en el Capítulo V INFORME DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Cuadro III-3 Acciones prerequisite en la temática de conflictos socioambientales

TEMA	Carácter	Acción	Tipo de gestión	GORE	DELEG. PRES.	MUNICIPIOS	MINVU	MMA	DGA	DOH	MBN	CONADI	SISS	SENAPRED	ORG. SOCIAL	OTROS
CONFLICTO SOCIOAMBIENTAL	PRE-REQUISITO	Delimitación del cauce y deslindes de propiedades ribereñas, identificación de propiedades fiscales, municipales y BNUP para aplicar plan maestro y articular inversiones	Recopilación de antecedentes y contratación de estudios para delimitación de BNUP o propiedades fiscales		SI	SI		SI	SI	SI	SI					
	PRE-REQUISITO	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.	Contratación de estudios y coordinación intersectorial para establecer criterios de uso de áreas inundables		SI	SI	SI			SI				SI		

Fuente. Elaboración propia

Cuadro III-4 Acciones urgentes o agenda corta en la temática de accesibilidad y espacio público

TEMA	Carácter	Acción	Tipo de gestión	GORE	DELEG. PRES.	MUNICIPIO	MINVU	MMA	DGA	DOH	MBN	CONADI	SISS	SENAPRED	ORG. SOCIAL	OTROS
ACCESIBILIDAD Y ESPACIO PÚBLICO	PRE-REQUISITO	Establecer una mesa de análisis de inversiones de vialidad-transporte, considerando participación del MTT y la agenda que puede surgir de la modificación al PRC de Temuco	Articulación interinstitucional de vialidad y movilidad, análisis de nudos, necesidades de coordinación y redacción de recomendaciones	SI	SI	SI	SI									MTT/ EFE
	AGENDA CORTA	Habilitación de accesos y señalética en Cajón y en el acceso al sector “playita popular” (Temuco) , se estima servirá para posicionar proyectos en esa ribera.	Articulación interinstitucional y gestión de recursos para mejoramiento de la accesibilidad en coordinación con comunidades	SI	SI	SI	SI								SI	Complejo Educacional La Granja
	AGENDA CORTA	Mejoramiento de espacios públicos colindantes con áreas que ya tienen iniciativas y por ende mayor continuidad en el tiempo (Antumalén e Isla Verde)		SI	SI	SI	SI				SI					Concesionarios o destinatarios

Fuente. Elaboración propia

Cuadro III-5 Acciones prerequisite o agenda corta en la temática de identidad cultural

TEMA	Carácter	Acción	Tipo de gestión	GORE	DELEG. PRES.	MUNICIPIO	MINVU	MMA	DGA	DOH	MBN	CONADI	SISS	SENAPRED	ORG. SOCIAL	OTROS
IDENTIDAD CULTURAL	PRE-REQUISITO	Mapeo de monumentos nacionales, sitios arqueológicos, lugares de significación cultural	Elaboración de cartografía e identificación de norma asociada		SI	SI						SI			SI	CMN/ Academia
	AGENDA CORTA	Mapeo colaborativo de sitios de significación cultural (pueblos originarios y actividades tradicionales) y propuestas de acciones colaborativas de puesta en valor	Mapas georreferenciados y propuestas participativas de senderos, señalética y otros			SI						SI			SI	Academia

Fuente. Elaboración propia

Se profundizó con los actores institucionales esta propuesta, de tal forma que sus aportes, detallados en el informe de participación ciudadana se incorporan en las propuestas que se exponen a continuación. A modo de registro del paso metodológico se trabajaron 3 grupos tocando los siguientes temas: Contaminación por basura, calidad del agua/conflictos socioambientales y accesibilidad/ espacio público/ identidad cultural.

II.- PROPUESTAS DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

II.1 PLAN DE GESTIÓN TERRITORIAL

II.1.1.- Recomendaciones para los IPTs

A.- Justificación

La materialización del Plan Maestro del Río Cautín requerirá de ajustes en los instrumentos de planificación vigentes, asegurando que las normativas urbanas sean coherentes con las propuestas y que estos enfrenten los siguientes problemas actuales:

- Falta de directrices vinculantes para la protección y desarrollo del borde ribereño, lo que deja abierta la posibilidad de que el crecimiento urbano siga afectando negativamente este espacio.
- Desconexión entre los instrumentos de planificación local y ausencia de una gestión metropolitana.
- Limitada planificación de accesibilidad y conectividad del borde ribereño y falta de estrategias concretas para garantizar su integración en la red de movilidad urbana.

La situación resumida del diagnóstico normativo (Ver Informe anterior) conduce a plantear recomendaciones de escala intercomunal o metropolitana y para los instrumentos normativos de las 3 comunas.

B.- Área Metropolitana Región de la Araucanía

Si bien el Gobierno Regional de La Araucanía (GORE) llevó a cabo, entre 2018 y 2019 un estudio de diagnóstico y propuesta para la creación de un Área Metropolitana para Temuco y Padre Las Casas el proceso se encuentra estancado. En la nueva EDR Araucanía 2040 se plantea como Objetivo estratégico 4.2 (del lineamiento de Institucionalidad, gobernanza y participación) una línea de acción específica con respecto a este tema, es así que la L4 del OE 4.2 propone como acciones estratégicas:

- Elaborar el expediente y someter a aprobación y tramitación la declaración del Área metropolitana.
- Crear el departamento de Áreas Metropolitanas en la DIPLADER.
- Implementar las competencias establecidas en la ley y el reglamento respectivo (Decreto 98 del año 2020).

Es relevante volver a impulsar esta iniciativa por numerosas razones que justifican su inclusión en la EDR, pero en particular para la integración efectiva del río Cautín. Es necesaria la articulación real entre el Plan Maestro, un Plan Regulador Intercomunal y la estructura de gobernanza metropolitana ya que eso permitiría normativas claras, financiamiento y coordinación entre municipios y organismos estatales.

Las experiencias de otras Áreas Metropolitanas pueden servir a la Araucanía en la implementación de acciones “probadas” y en este sentido es ilustrativo el texto publicado en 2018 por el BID “CONSTRUYENDO GOBERNANZA METROPOLITANA: EL CASO DE CHILE”, se señalan recomendaciones, en este caso podría incluirse lo que propone el Plan Maestro.

Con respecto a la gobernanza en el marco de las áreas metropolitanas se plantean principios generales de los mecanismos de gobernanza³, recomendaciones para la implementación de ley y asociadas a financiamiento. En este último punto, y ligado al ámbito de este Plan que contiene un componente relevante de inversiones, se recomienda:

- Explorar el fortalecimiento de los Convenios de Programación, como instrumento para garantizar el financiamiento a mediano plazo de proyectos complejos
- Explorar la conformación de un Presupuesto Metropolitano Cuatripartito, los tres niveles de gobierno (central, regional y municipal) sean co-responsables de los costos de la gestión metropolitana, abriendo a su vez nuevos espacios de financiamiento mixto, por medio de alianzas público-privadas
- Avanzar en la creación de una gestión integrada del impuesto predial, incluyendo en esta gestión al Servicio de Impuestos Internos, el GORE y las oficinas de catastro municipal

En lo que compete al área de intervención de este Plan, es fundamental que la propuesta metropolitana no se limite a la regulación del crecimiento urbano en términos generales, sino que incorpore un enfoque claro sobre la función del río en la estructura territorial de la región.

Es pertinente en la escala metropolitana establecer mecanismos concretos de regulación, financiamiento e implementación, en coordinación con el Plan Regulador Intercomunal y los instrumentos de planificación local y sería un aporte para el rescate del Río Cautín.

En este sentido, la propuesta del Área Metropolitana es un avance en términos de gobernanza y planificación supra comunal y es necesaria pero insuficiente por sí sola. Para que tenga un impacto real en la integración del río Cautín a la ciudad, debe vincularse estrechamente con el Plan Maestro y con el PRI, estableciendo mecanismos de gestión territorial que garanticen la implementación efectiva de las estrategias ribereñas.

Es fundamental formular un enfoque intercomunal que unifique los esfuerzos de las comunas involucradas, asegurando que el río Cautín se integre plenamente en las dinámicas urbanas y rurales del territorio. Este enfoque debe priorizar la conectividad vial, peatonal y ciclística, consolidar una red de áreas verdes y equipamientos en torno al río y fomentar proyectos que combinen conservación ambiental y desarrollo urbano sostenible. Con estas acciones, el río Cautín puede transformarse en un eje articulador del desarrollo regional, mejorando la calidad de vida de las comunidades y potenciando su valor como recurso natural, paisajístico y social.

C.- Recomendaciones generales para los IPTs comunales

El análisis normativo de los Planes Reguladores Comunales (PRC) evidencia importantes limitaciones que afectan la planificación y el desarrollo sostenible del borde ribereño. Una de las principales carencias es la falta de una visión integral y estratégica que permita consolidar al río como un eje estructurante del territorio y un detonador de actividades urbanas y recreativas. Aunque los PRC incluyen disposiciones específicas para áreas de restricción de inundación (ARRI) y zonas verdes, estas normativas no están coordinadas entre las comunas de Temuco, Padre Las Casas y Vilcún, lo que genera un enfoque fragmentado y que dificulta la planificación a largo plazo.

Históricamente, los instrumentos de planificación han sido diseñados para resolver situaciones específicas o responder a políticas urbanas de su época, pero no han considerado el borde del río Cautín como un elemento clave en el desarrollo urbano. Por ejemplo, mientras el antiguo Plan Regulador de Cajón de 1966 incluía zonas destinadas al turismo en el borde del río, los PRC

³ En el punto II.3.1.- Coordinación intersectorial y público privado se plantean lineamientos de gobernanza de naturaleza diversa e independiente de la implementación del área metropolitana.

posteriores, como el de Temuco de 1983 (aún vigente en Padre Las Casas), abordaron el río desde una perspectiva de riesgo, no como un recurso estratégico. El PRC de Temuco de 2010 planteó una estrategia más moderna al proponer la integración de espacios naturales y recreativos al tejido urbano, especialmente el río Cautín, como parte de su visión de ciudad sostenible. Sin embargo, esta estrategia no se ha implementado de manera efectiva, y el río continúa siendo un espacio periférico en lugar de un elemento central en el desarrollo urbano, al no proponer normas más diversas si se levanta el riesgo de inundación, tal como se establece en el artículo 2.1.17 de la OGUC.

Los Planes Reguladores de Cajón, Temuco y Padre las Casas se han formulado en diferentes épocas, con enfoques en general mucho más genéricos que los que se deben formular en la actualidad. El de Cajón en el año 1966 regulaba áreas urbanas con usos agrícolas y forestales, que dificultan su aplicación al estar aún vigente. El Plan Regulador de Temuco del año 1983, que rige aun en la comuna de Padre las Casas, se confeccionó con la Política Nacional de Desarrollo Urbano, del año 1979, la que propiciaba una normativa muy genérica y de usos de suelo mixtos, debido a que el mercado era capaz de regular el desarrollo de los centros poblados. El último de ellos, que es el de Temuco, en el año 2010, incorporó una Declaración Ambiental, en la cual el río estaba analizado como factor de riesgo, no como elemento detonante de desarrollo urbano. Esto lleva a comprender por qué el río, aunque recorre las tres comunas, no se ha considerado con una mirada integral, al no haber un Plan Regulador Intercomunal.

Considerando que Cajón y Padre Las Casas no cuentan con planes reguladores y Temuco está actualizando su normativa urbana, en los 3 casos se podrían integrar en los futuros instrumentos medidas que favorezcan e incentiven el desarrollo del borde río con los siguientes objetivos:

Potenciar las zonas aledañas al río como espacios urbanos de valor.

En áreas cercanas al borde río es posible identificar terrenos con alto potencial para proyectos que los regeneren, por ejemplo, áreas destinadas principalmente a zonas verdes, ofrecen una oportunidad significativa para desarrollar parques inundables y equipamientos complementarios (culturales, deportivos o recreativos), aprovechando las disposiciones del artículo 2.1.31 de la OGUC. Asimismo, las áreas de utilidad pública que aún no se han ejecutado, son espacios estratégicos que podrían ampliarse y conectarse mediante un sistema continuo de movilidad activa, fomentando su integración al tejido urbano.

Para ello se recomienda asociar a los proyectos de este Plan zonas de mayor intensidad de uso sujetas a incentivos⁴ que reviertan el impacto ambiental de la urbanización discontinua que se ha consolidado actualmente en el área urbana de Temuco, estos debieran de relacionarse con incentivos relacionados a la implementación de usos de aguas grises, restauración ambiental y relación amigable con el borde río.

Facilitar el acceso a los bordes fluviales.

Los PRC no garantizan un acceso adecuado al borde del río. Las vías estructurantes están fragmentadas y no conforman una red continua que incentive la movilidad activa ni la inversión en equipamientos relacionados con el borde ribereño. En muchas áreas, estas vías figuran únicamente como indicativas o están en proceso de consolidación, lo que limita su capacidad de atraer actividades económicas y sociales hacia el río.

⁴ En concordancia con lo indicado en la LGUyC en su CAPÍTULO IV, De la mitigación y los incentivos en los instrumentos de planificación territorial que faculta a “establecer condiciones adicionales de urbanización o equipamiento, así como condiciones asociadas a obras que aporten al cuidado ambiental y consideraciones ambientales del desarrollo sustentable relativas a la mitigación y adaptación al cambio climático.”

Solo en el caso de Temuco el PRC vigente indica la necesidad de conectar la ciudad con el río mediante una red vial estructurante, y probablemente los nuevos instrumentos en las otras comunas deberán hacerlo, pero las vialidades propuestas no se concretan si sólo se apuesta por el desarrollo de los privados y este modelo perpetúa desigualdades en la distribución de áreas verdes y espacios públicos. Las vías estructurantes pueden actuar como corredores de acceso al borde río, pero necesitan complementarse con infraestructura que fomente la movilidad activa y el transporte público hacia estas áreas.

Factibilizar la materialización de un sistema de espacios públicos en torno al río. Tanto con fines de movilidad, esparcimiento o ambiental estas propuestas de los PRC sólo pueden concretarse si se cuenta con recursos públicos, o que las condiciones para nuevas inversiones sean suficientemente atractivas para que la inversión privada fuese suficiente. Es necesario revisar que las oportunidades que genere este Plan sean acompañadas por condiciones facilitadoras de la inversión privada en el borde.

D.- Actualización PRC para la localidad de Cajón

El Plan Regulador vigente se remonta al año 1966 y un nuevo Plan Regulador fue propuesto en 2016, sin embargo, este plan no ha sido aprobado. Es urgente compatibilizar la zonificación y su norma con la vocación de parque urbano del borde del río, como ya se propone adecuadamente en el año 2016 y complementar esta propuesta con los accesos necesarios para este espacio público. La zona PU de esa propuesta se define como Parque Urbano, Bien Nacional de Uso Público, permitiéndose solo Culto y Cultura, Deporte, Educación y Esparcimiento, excluyendo actividades comerciales o residenciales. Esto diversifica los usos actuales, referidos sólo a balneario, lo que es positivo, pero es necesario, en función de la propuesta contenida en el Plan de Inversiones, plantear una zonificación más detallada que permita usos que complementen el anhelado parque con fines de balneario.

E.- Actualización PRC Plan Regulador Temuco

El Plan Regulador Comunal de Temuco (PRC), aprobado en 2010 da un marco normativo que está en proceso de actualización. Se recomienda revisar la idea de límite urbano extendido para regular espacios de vocación rural, como son las comunidades indígenas, cuestión que debería ser reglamentada vía instrumento intercomunal y reconocer la vocación agraria algunos sectores del borde río.

Las zonas con menor intensidad de uso hacia los extremos de la ciudad a lo largo del río no lograron frenar del todo la urbanización desorganizada, particularmente en zonas ribereñas sensibles al impacto ambiental. Además, las normativas que regulaban las áreas de desarrollo condicionado enfrentaron dificultades en su aplicación, permitiendo el avance de loteos irregulares que han afectado el ecosistema fluvial del río.

En este sentido las zonas ribereñas del río Cautín, se establecieron normativas específicas que restringían la urbanización intensiva y priorizaban la creación de espacios públicos y áreas de protección ambiental. Se recomienda ajustarse a las tipologías de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones y que las necesidades de protección sean estudiadas bajo el ámbito correspondiente.

El presente estudio indica una hipótesis de terraza fluvial o cauce y es esperable que la actualización defina en la categoría de áreas verdes pública aquellas que corresponden al Bien Nacional de Uso Público, defina con mayor claridad aquellas que puedan constituirse con afectación de utilidad pública en suelo fiscal, privado o público, y complementar con áreas verdes privadas los sistemas que se definen en el apartado de planificación ecológica. Será necesario verificar como los proyectos de este Plan con respecto a áreas inundables o ribereñas pueden

materializarse con las restricciones del uso de área verde, y es probable que se deban hacer cambios en la zonificación para permitir los equipamientos que se requieren.

La propuesta de áreas verdes del PRC vigente es ambiciosa y congruente con la idea de ciudad verde, pero los desafíos en su implementación y la presión por el uso del suelo urbano comprometieron su efectividad. Es fundamental fortalecer los mecanismos de gestión, priorizar la conservación de las áreas verdes propuestas y garantizar su conexión funcional para crear una red integral que responda tanto a las necesidades recreativas como a la conservación ambiental de la ciudad.

El Estudio Diagnóstico Territorial para Modificación al Plan encargado a la Universidad Mayor plantea en cuanto a áreas verdes y la relación con el río un sistema que se considera pertinente. Específicamente propone el desarrollo de parques inundables asociados al mantenimiento de la función de regulación hídrica.

La avenida Costanera (actual avenida Los Poetas) fue diseñada originalmente como alternativa de bypass de Temuco restando la posibilidad de integrar el río a la ciudad y evidenciando que el borde río no ha estado presente como un detonador de actividades de equipamiento que realcen su importancia y su paisaje. La Avda. Los Poetas no se construyó con la finalidad de acceder al borde ribereño, sino como obra de mitigación y desvío mientras se construyó la remodelación de Avda. Caupolicán, por parte del MOP.

Esta vía de borde permite generar proyectos que integren el río y su paisaje a la trama urbana, y habrá que proponer en futuros estudios de Instrumentos de Planificación Territorial, normas que permitan la renovación urbana, que puedan detonar dichas obras. No obstante, este estudio no generará normas.

En relación con la vialidad estructurante de Temuco, y a su relación con el río, se puede observar que no existe una vía de borde continua en toda el área del estudio. Si revisamos el Plan Regulador vigente en el sector de Labranza, que comprende desde el límite urbano con Imperial hasta el inicio de una vía propuesta denominada Avda. Costanera Labranza, la cual se traza en el límite entre las zonas habitacionales y las zonas de restricción por inundación. Luego vuelve a tomar la ruta S-30 hasta empalmar con la prolongación de Avda. Los Arquitectos, donde se transforma en Avda. Manuel Recabarren. En ese encuentro nace otra vía de borde propuesta denominada Costanera Amanecer, entre la zona ARRI y las zonas habitacionales, hasta empalmar con la Avda. Los Poetas, la que se prolonga hasta la Avda. Costanera existente empalmando con Calle Barros Arana, que es el Camino viejo a Cajón.

Además, las zonas mixtas y residenciales cercanas al río (ZM1, ZM5, ZM6, ZHR6, ZHE2 y ZH3) representan oportunidades para proyectos que combinen vivienda, comercio y equipamientos, siempre que se ajusten las normativas para permitir mayor densidad y usos diversos. Sectores como Costanera Centro y Amanecer son ejemplos donde la proximidad al río y las características normativas ofrecen un potencial para desarrollar proyectos sostenibles que contribuyan a la regeneración urbana.

F.- Actualización PRC Padre las Casas

No tener un PRC actualizado ha generado múltiples falencias en la ribera sur del río ya que no hay exigencias normativas que protejan el corredor ecológico del río ni su vegetación ribereña. No hay un diseño urbano que favorezca la conectividad entre el tejido urbano de Padre Las Casas y el borde del río. Asimismo, las vías estructurantes no están diseñadas para integrar el borde ribereño, lo que impide que la ciudad aproveche el río como un espacio público central.

La ausencia de normativas específicas dificulta la implementación de proyectos del Plan Maestro, impidiendo la planificación de espacios públicos, parques o corredores ecológicos. Cualquier intervención en estos sectores dependerá de regulaciones futuras, como la aprobación del nuevo

Plan Regulador de Padre Las Casas o la implementación de un Plan Regulador Intercomunal con Temuco.

No obstante, esta situación también representa una oportunidad para establecer lineamientos desde el Plan Maestro del río Cautín. Al no estar aún reguladas, estas zonas pueden ser planificadas bajo criterios de sostenibilidad y conectividad, definiendo estrategias para la protección de áreas de alto valor ecológico y cultural, especialmente en territorios de comunidades mapuche.

II.1.2.- Estudio para la Amenaza de inundación

A.- Justificación

Buscando la consolidación del carácter integrado, se plantea la necesidad de un estudio intersectorial que determine con mayor precisión el área inundable (amenaza)⁵ y las áreas vulnerables, para así disponer y planificar los espacios de recreación, ocio y habitabilidad (exposición) en los lugares de intervención del presente Plan, considerando las áreas de mayor vulnerabilidad⁶ en materia de planificación, lo que incluye tanto la vulnerabilidad física como la vulnerabilidad social, conforme al área de impacto de las amenazas identificadas en el presente estudio.

Complementariamente, y en concordancia con la necesaria adaptación al cambio climático se incorpora en este componente la recomendación de herramientas de gestión del riesgo, las cuales deben ser desarrolladas de manera intersectorial y escalonada desde el nivel micro zona o micro barrial; al intercomunal considerando que el área a intervenir se transpone en 3 comunas; escala provincial cuando un evento de inundación a escala de cuenca se considera una emergencia mayor⁷, debiendo solicitar coordinación y recursos a las delegaciones provinciales; y a escala regional considerando que el río en su dimensión físico-geográfica atraviesa la región de La Araucanía y su capital regional.

Cuadro III-6 Elementos Vulnerables seleccionados para el presente Plan Maestro

Elemento	Vulnerabilidad
Puntos de Descarga de aguas lluvias	Incremento del cauce que puede generar desborde del río hacia zonas urbanas pobladas.
Puntos de Descarga Aguas Servidas	Incremento del cauce que puede generar desborde y contaminación del río hacia zonas urbanas pobladas.
Puntos Críticos registrados por SENAPRED	Riesgos frecuentes asociados a fenómenos hidrometeorológicos y geológicos con impactos antrópicos en zonas urbanas pobladas, tales como: anegamiento de pasos en desnivel, colapso de colectores de aguas lluvias, deslizamientos en bordes de cerros y caminos, congelamiento de caminos, entre otros.
Pozos lastreros	La presencia y operación de estos pozos fuera del río, pero adyacentes a su lecho, fragiliza y altera la mecánica del suelo de borde, volviéndolo más frágil y vulnerable a eventos de crecidas, erosión, o por el contrario construcción de defensas fluviales. Su operación prescinde de los permisos otorgados por la DOH, y la capacidad de fiscalización por parte de municipios es sólo en referencia a aspectos técnicos, no geográficos ni ambientales.

⁵ Amenaza: 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 (Ley 21.364).

⁶ Vulnerabilidad: 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).

⁷ La ley 21.364 que crea el SINAPRED, considera una emergencia mayor cuando el nivel de afectación no puede ser gestionada con capacidades comunales y requiere refuerzos o apoyo desde otras zonas, activando una coordinación s nivel provincial o regional.

Elemento	Vulnerabilidad
Amenazas identificadas y espacializadas por miembros de la sociedad civil	Amenazas identificadas en los talleres de Participación Ciudadana, que replican algunas de las vulnerabilidades anteriores, pero también incorpora nuevos puntos vinculados a zonas de basurales y botaderos de escombros, así como ocupación irregular con fines productivos (extracción de áridos) o de vivienda.
Asentamientos irregulares	Ocupación irregular con fines de vivienda en sectores expuestos a riesgo de inundación.
Terrenos disponibles del SERVIU	Terrenos que, al no contar con una ocupación actual del suelo disponible y resguardo del mismo, se encuentran afectos a ocupación o uso irregular, o en su defecto a hacer usos que propenden a vandalismo, microbasurales, o quemas de fuego conducente a incendios, u otros que incluyen riesgos.
Propiedades fiscales	Propiedades que, al no contar con una ocupación actual del suelo disponible, y resguardo de las mismas se encuentran afectos a ocupación o uso irregular, o en su defecto a hacer usos que propenden a vandalismo, microbasurales, o quemas de fuego conducente a incendios, u otros que incluyen riesgos.

Fuente: elaboración propia 2025.

Actualmente, los estudios fundados de riesgo deben zonificar las áreas de mayor exposición y vulnerabilidad a los riegos presentes en las áreas urbanas, en base a lo estipulado en el artículo 2.1.17 de OGUC y junto con ello, establecer usos de suelo condicionados, además de aplicar la normativa vigente. Por otra parte, la ley 21.364, establece la obligatoriedad de elaborar los Planes de Gestión del Riesgo de Desastres a nivel comunal, los cuales, a partir de los mapas de riesgo elaborados por los respectivos servicios e instrumentos de planificación (PRC's y PRIs) deben gestionar el riesgo existente a objeto de prevenirlos, mitigarlos, reducirlos, o gestionar el riesgo residual. Sin embargo, dado que los PRC sólo norman el área urbana, es necesaria la intervención y creación de estudios que consideren los sectores rurales de interfaz en los que puedan implementarse acciones directas de gestión territorial y del riesgo, involucrando a actores de las Seremis y Servicios con competencia en el tema (MOP-DOH, DGA, MMA, MBBNN, SENAPRED, SISS, Delegación Presidencial).

Sumado a lo anterior, los proyectos que consideren obras físicas deben aplicar la metodología de indicadores de riesgos establecida por el Sistema Nacional de Inversiones. De ahí, que en un área de influencia como la del presente plan, se deban realizar coordinaciones entre los distintos actores con competencia en el territorio a intervenir. En este caso, el hecho de que el área de intervención desde su arista física-ambiental involucre a un curso de agua principal como lo es el Río Cautín, debe considerar la mirada de cuenca, que trasciende los límites comunales del área de influencia. A su vez, y considerando que el río atraviesa tres comunas como Vilcún, Temuco y Padre Las Casas, los instrumentos de planificación de alcance comunal, no bastan por si solos (y por separado); sobre todo considerando que este río atraviesa y tiene una mayor exposición e impacto en territorios de la capital regional, motivo por el que el Gobierno Regional tiene directa competencia en las acciones que se tomen en virtud del Plan de Gestión Territorial.

B.- Antecedentes

Actualmente, no existen estudios fundados que informen de manera longitudinal sobre las áreas de inundación y otros 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 y los registros de emergencias acontecidas a partir de crecidas extremas del río, así como colapsos de los colectores de aguas lluvias y remociones en masa por saturación del suelo ante precipitaciones también extremas (Punto críticos del Plan Invierno SENAPRED). Por otra parte, existe un estudio denominado “Diagnóstico Plan Maestro río Cautín, Región de La Araucanía”, sin embargo, su análisis también es localizado, 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 el Estero Pumalal y el Estero Truf-Truf.

Si bien, el Ministerio de Bienes Nacionales cuenta con el decreto supremo DS 609⁸ para la delimitación de los caudales públicos y las propiedades ribereñas privadas, en la que, con apoyo técnico de la DOH, fijan donde termina el cauce público (y comienza la propiedad privada) éste decreto sólo puede actuar de oficio o aplicarlo a solicitud de un particular dueño de un predio con ribera, por lo que tampoco se tienen estudios continuos de las riberas del río, ni espacial ni temporalmente. Por otra parte, no están definidos los parámetros para la validación de un período de tiempo determinado de los estudios de título, o de los años para los períodos de retorno del cauce, por lo que los criterios con los que se haga un estudio de delimitación de cauce dependerán de los criterios e interpretación de quienes lo ejecuten. Sin embargo, cualquier intervención sobre el río Cautín debe estar en coherencia con lo estipulado en el Diagnóstico Plan Maestro del Río Cautín de la DOH, y por ende debe estar plenamente integrado a los criterios y definiciones técnicas sobre el cauce, al menos en los ámbitos de competencia de la DOH.

Cabe hacer presente que los antecedentes para el estudio de Plan Maestro no contemplan modelaciones, ni cuentan con topografía y fotografías aéreas recientes y/o suficientes para la elaboración de un estudio fundado de la amenaza de inundación. En ese marco es necesario plantear que el desarrollo de un estudio fundado de riesgos del tramo en estudio, le corresponderá a los IPT que consideran las tres comunas que atraviesa el Río Cautín.

Una primera aproximación es el insumo del estudio de Plan Maestro⁹ que considera criterios establecidos para el levantamiento de las zonas probables de inundación, en función de las variables que miden vulnerabilidad y susceptibilidad a esta amenaza, conducentes a la posterior determinación del riesgo. Para ello se insuma la metodología de la caja histórica¹⁰, donde se consideran probables niveles de inundación desde la ribera de la caja del río hacia la o las terrazas inmediatas. Así como la identificación de áreas vulnerables o susceptibles al impacto de riesgos de origen natural y antrópico, que exponen a la población y sus recursos (ambientales, urbanos, productivos y culturales) a las amenazas identificadas.

Como no se encuentran disponibles aún los mapas de amenaza y de inundación por parte de SENAPRED, el levantamiento, modelación, resultados y conclusiones del estudio de Plan Maestro serán una primera aproximación a la amenaza y vulnerabilidad de inundación del tramo del río Cautín que comprende el presente estudio, considerando la información 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.

Aun 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

⁸ El DS N°609 de 1979 regula la delimitación administrativa de los cauces de ríos, lagos y esteros en Chile, estableciendo los límites entre dichas aguas (caudales públicos) y las propiedades ribereñas privadas.

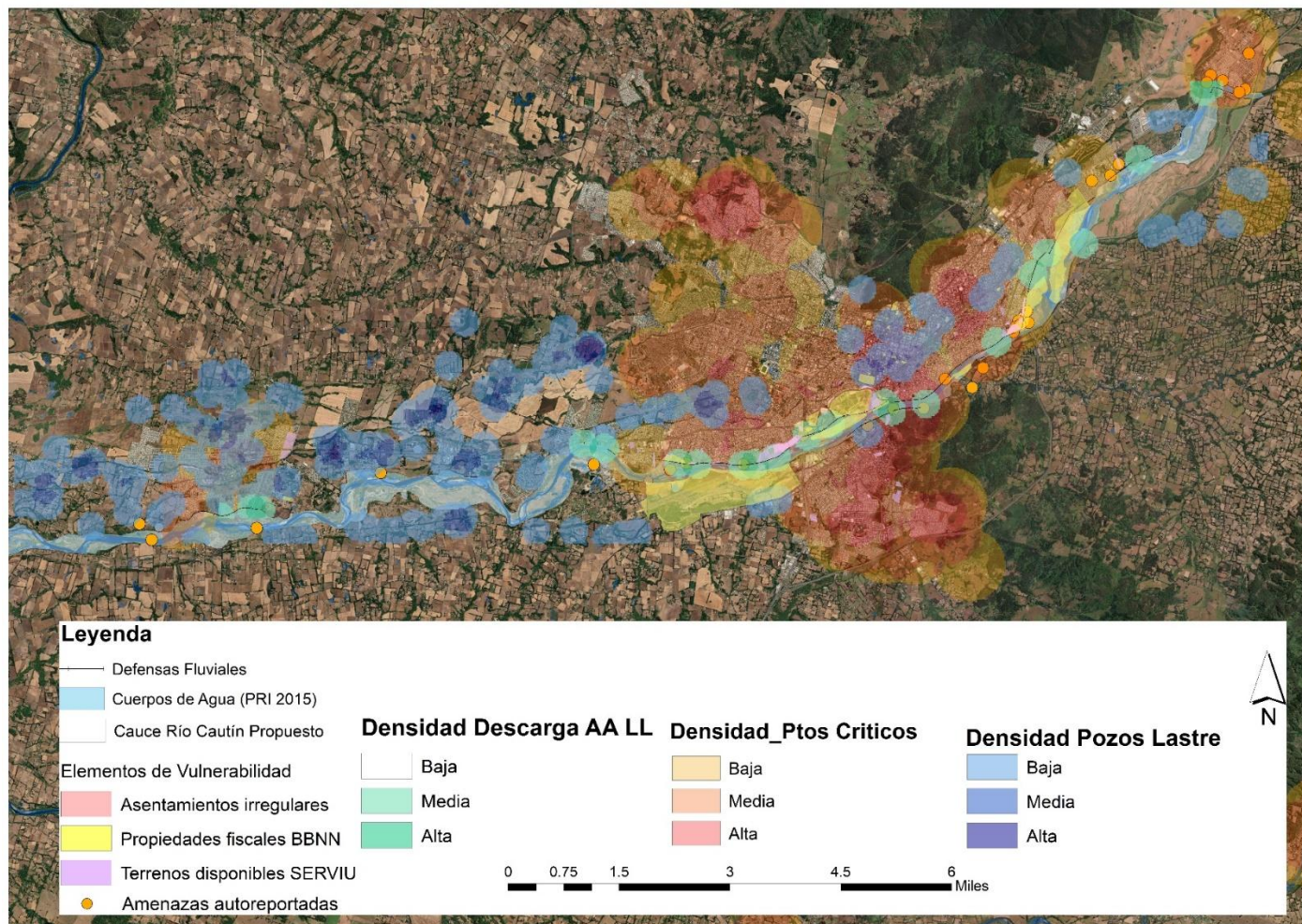
⁹ Cabe hacer presente que la naturaleza de este estudio de un Plan Maestro no le hizo aplicable lo que exige la ley 21.364 en el tenor de su normativa, ni de lo que otros organismos con competencia en cuanto a riesgos socioambientales señalan en sus directrices; por tanto, la espacialización de dicho riesgo no será conclusiva para otros fines que no sean los del presente estudio.

¹⁰ La metodología empleada para la delimitación del cauce histórico considera el escurrimiento y aposamiento permanente e intermitente de agua proveniente del lecho del río Cautín en los últimos 40 años, a partir de la fotointerpretación de imágenes satelitales entre 1985 y 2025. Es decir, considera la ocupación de las terrazas inmediatas al lecho del río ante crecidas ordinarias y extraordinarias.

estratégicas bajo la visión de cuenca, así como para gestionar el riesgo de inundación de forma mancomunada y en red. Independiente de que la elaboración y operacionalización de estos planes sea administrada de forma particular por cada municipio, el riesgo de inundación por desborde del río Cautín lo comparten todas las comunas por las que este curso de agua pasa, involucrando la gestión de diversos actores territoriales, tanto ministeriales como comunitarios, por lo que resulta práctico y eficiente coordinar las acciones de reducción, mitigación y prevención de manera transversal e intersectorial.

El Mapa de elementos vulnerables que inciden en la susceptibilidad de la amenaza de inundación, representa la localización y densidad de elementos urbanos y ambientales que exponen o resienten a la población a los efectos de la amenaza de inundación junto al los principales cursos de agua (incluye esteros) que atraviesan el área de interés. De esta manera, el degradé de color azul representa la densidad de pozos lastreros en torno a estos cursos de agua; mientras que el área ocupada por el color rojo opaco, representa una mayor densidad de ocurrencia de eventos críticos en invierno, reportados por los municipios a SENAPRED. Es decir, son áreas habitadas que presentan emergencias recurrentes de tipo colapso de los colectores de aguas lluvias, que generan inundación en estas áreas urbanas, cubiertas de carpetas asfálticas impermeables que retrasan su infiltración. El color verde, por su parte, representa la densidad de descarga de aguas lluvias, los que coinciden espacialmente en algunos tramos con una mayor presencia (densidad) de pozos lastreros, los que además se sobreponen a elementos vulnerables como la presencia de asentamientos irregulares, mismos que se emplazan sobre terrenos disponibles del SERVIU y propiedades fiscales. Por tanto, cabría prestar especial atención a aquellas áreas en donde la amenaza de inundación, intersecta con las áreas de alta densificación de elementos vulnerables, ya que no se espera que la densificación de vivienda en los predios disponibles junto al río, implique una mayor exposición de sus residentes a la amenaza de inundación. Por lo que se deben realizar los alcances respectivos, tanto a nivel normativo: Estudio Fundado de Riesgos para las áreas específicas destinadas a construcción de viviendas, así como presupuestar obras de mitigación y adaptación que reduzcan la exposición de esta población futura ante crecidas o colapsos de los sistemas de aguas lluvias por efecto de precipitaciones extremas. Pero de igual forma resguardando la presencia de otro tipo de poblaciones bio-ambientales (formaciones vegetales y avifauna) que también habitan el hábitat de la ribera del Río Cautín y esteros que lo tributan.

Figura III-5 Síntesis de las vulnerabilidades presentes en el área de influencia y cauce de río



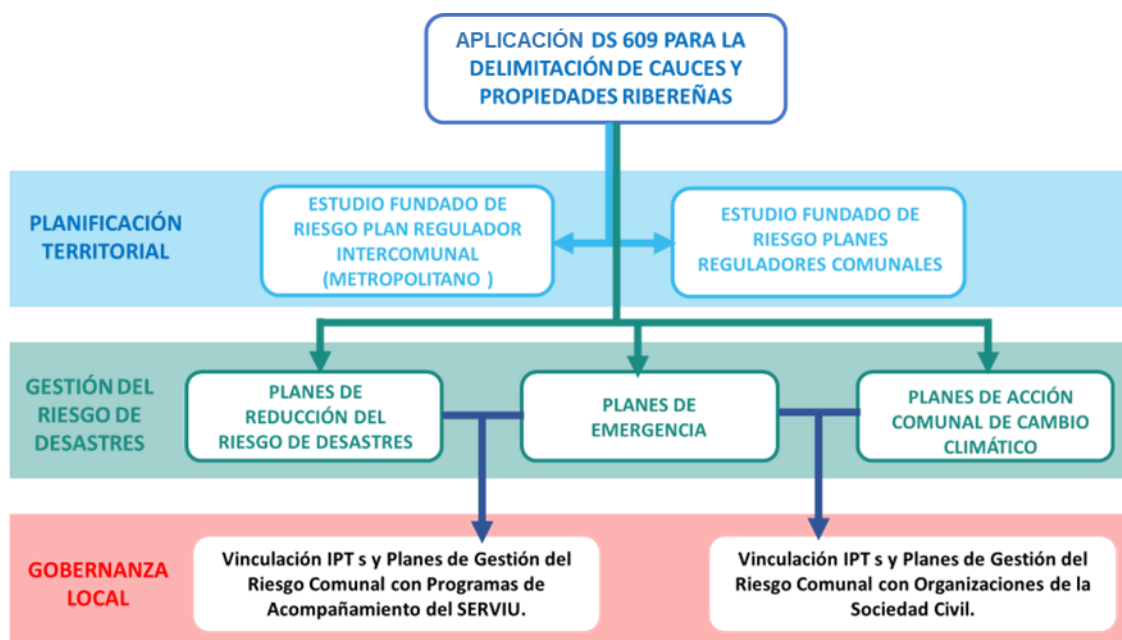
Fuente: elaboración propia 2025 a partir de diversas fuentes.

La mirada territorial de la amenaza de inundación, junto a la espacialización de las vulnerabilidades con fines de elaboración de un Plan Maestro para el río, permite identificar los territorios de oportunidad para la instalación o construcción de obras no sólo de mitigación del riesgo, sino también de aquellas obras que sean conectoras y enlazadoras de los espacios que comparten escenarios y vocaciones, tanto a nivel longitudinal como transversal, permitiendo focalizar y direccionar esfuerzos intersectoriales y presupuestos para gestionar el riesgo de desastres. El análisis por tramo del mapa de síntesis adjunto se incluye en un apartado anexo.

C.- Recomendaciones y/o acciones

En base al diagnóstico elaborado por el presente estudio, y a los antecedentes aquí expuestos, se propone elaborar un Plan de Gestión Territorial del Riesgo de Desastres, que incorpore los elementos y actores anteriormente señalados, además de propuesta de planificación de usos y acciones complementarias que, alineadas con los estudios de riesgos y planes de gestión del riesgo, sumen de manera coordinada los esfuerzos por mitigar las amenazas, teniendo como premisa la mirada territorial, la cual incorpora aspectos ambientales, geográficos, urbanos, sociales y de planificación.

Figura III-6 Esquema de Síntesis del Plan de Gestión del Riesgo Plan Maestro



Fuente: elaboración propia.

El esquema anterior resume las principales acciones, recomendaciones y propuestas para la adecuada gestión del riesgo del área de influencia del río Cautín, considerando las dimensiones, normativa, instrumentos y escalas territoriales. El detalle de actores con competencia en cada propuesta se incluye en los cuadros a continuación.

Las propuestas a continuación consideran la escala de su alcance, de manera que los niveles regional y provincial se enfocan en la consolidación de instrumentos de planificación desde los distintos sectores, pero con un foco común: el Riesgo de Desastres y el Río Cautín como articulador del territorio provincial y regional. Por su parte, el nivel comunal se enfoca en vincular dichos instrumentos de planificación con los actores de la sociedad civil presentes en el territorio, tanto aquellos que ya residen en los territorios adyacentes al río y que se encuentran organizados; como con aquellos que aún no residen o llegan a vivir de manera definitiva a los terrenos disponibles de SERVIU, con los administradores territoriales del riesgo. A ambos grupos de personas se les debe hacer llegar la información respecto de su grado de exposición y vulnerabilidad ante el riesgo, educarlos respecto a este tema para que puedan volverse actores activos de las fases de gestión del riesgo y asumir el rol de fiscalizadores de las acciones estratégicas y ejecución de las futuras obras del presente Plan Maestro, fortaleciendo la gobernanza que todos los modelos de gestión del riesgo enuncian como pilar.

En este sentido, la enorme cantidad de agrupaciones que hacen uso del borde río con diversos fines e intereses, son una de las principales fortalezas y oportunidades para que, una vez que las acciones y obras contempladas se ejecuten y pongan en operación, pueda existir una continuidad y seguimiento de los planes de gestión y mantención de los mismos, respetando los momentos en que ciertos usos de suelo deban ser restringidos, y monitoreando que los agentes de amenaza como la calidad del agua, microbasurales, crecidas extremas mantengan rangos aceptables, o de lo contrario puedan reportarlos a tiempo tanto a la población expuesta, como a las autoridades competentes.

Cuadro III-7 Detalle del Plan de Gestión Territorial del Riesgo de Desastres

ESCALA	PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACTORES INVOLUCRADOS
REGIONAL	Planes Estratégicos de Recursos Hídricos	Estrategia que busca asegurar la gestión sostenible del agua a nivel regional considerando la escasez hídrica y los efectos del cambio climático. Se enfoca en la planificación, la inversión en infraestructura, la eficiencia en el uso del agua y la participación ciudadana.	DGA-MOP MMA GORE
REGIONAL	Actualización Plan Regional de Reducción de Riesgos de Desastres	Plan que busca identificar e implementar acciones y medidas conducentes a la reducción de riesgos de desastres, entre ellos, el de inundación, considerando acciones para su prevención, mitigación y gestión del riesgo residual. El Plan vigente para la Región de La Araucanía fue decretado el año 2018, quedando obsoleto de los lineamientos establecidos por SENAPRED y la Ley 21.364 para la adecuada Gestión del Riesgo Regional, por lo que debe actualizarse considerando todos los antecedentes aportados.	SENAPRED REGIONAL GORE
REGIONAL	Aplicación Decreto Supremo 609 para la definición del límite de cauce del río Cautín (aguas máximas) y las propiedades ribereñas privadas.	Aplicación del Decreto 609 firmado entre Ministerio de BBNN y DOH para la definición de parámetros que determinan las aguas máximas de ríos, lagos y esteros, pudiendo definir así el área de ocupación del cauce (inundación) del río Cautín, pero a nivel cuenca. Dicho DS debiese ir acompañado de una Guía Metodológica o Reglamento, ya que actualmente si bien existen parámetros, éstos no han sido estandarizados, quedando a juicio de los profesionales qué período de retorno tomar, y la vigencia de los estudios de título, independiente de su año de inscripción. Esta acción es determinante para el establecimiento OFICIAL del límite (y deslinde) del cauce del río Cautín, y otros esteros que lo tributan y se hacen presentes en el área de estudio. Sentando las bases para otros instrumentos que identifican riesgo de inundación como PRCs y Planes de RRD y Emergencias Comunes.	MBBNN DOH DGA
PROVINCIAL	Estudio Fundado de Riesgos PRI	Estudio que busca identificar, delimitar y zonificar las áreas mayormente expuestas a los	MINVU DGA

ESCALA	PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACTORES INVOLUCRADOS
		riesgos presentes en el territorio, con metodología establecida en la DDU 510 y normativa de la OGUC, poniendo especial énfasis en el riesgo de inundación por desborde de ríos, cauces, esteros, canales y quebradas en este caso. Este estudio es vinculante con la planificación territorial, estableciendo usos de suelo que no expongan a la población e infraestructura crítica, y que además operen como áreas de restricción o mitigación ante dichos eventos (usos agrícolas, de equipamiento u otro que excluya vivienda de alta densidad).	
PROVINCIAL	Elaboración Plan Provincial de Reducción de Riesgos de Desastres	Plan que busca identificar e implementar acciones y medidas conducentes a la reducción de riesgos de desastres, entre ellos, el de inundación, considerando acciones para su prevención, mitigación y gestión del riesgo residual a nivel provincial. Estos planes operan cuando la capacidad comunal se ve superada por uno o más eventos de desastres, debiendo recurrir a las capacidades y recursos del nivel provincial.	SENAPRED DELEGACIÓN PRESIDENCIAL
COMUNAL	Actualización de los PRC y vinculación con los PRRD, PCE y PACCC de cada comuna.	La actualización de los Planes Reguladores (PRC) de las 3 comunas que componen el área de estudio: Vilcún, Temuco y Padre Las Casas, con sus respectivos estudios fundados de riesgos, permitirá vincular las áreas susceptibles al riesgo de inundación con las acciones y medidas propuestas por los planes de gestión comunal (PRRD, PCE, PACCC y Plan Maestro Río Cautín), y por sobre todo permitirá identificar con rigurosidad científica y metodológica las áreas expuestas al riesgo, para desde ahí accionar las gestiones del mismo. Actualmente las 3 comunas cuentan con planes PRRD y de Emergencias vigentes y formalizados al 2024. Sin embargo, la definición del área de inundación carece de una metodología científica, y se basa exclusivamente en los puntos de inundación o colapsos de colectores aguas lluvias reportados como situaciones de <i>emergencia</i> ante SENAPRED durante el período invernal vigente. Por lo que dichos estudios fundados constituyen un insumo más que necesario a nivel de estandarización de lo que se definirá como área inundable para todo el borde río considerado dentro de este plan.	MINVU SENAPRED MUNICIPIOS MMA
COMUNAL	Vinculación entre instrumentos de Planificación	Los datos aportados por los Planes de RRD y PCE en relación a los Puntos Críticos registrados, así como las áreas susceptibles al	MINVU SERVIU SENAPRED

ESCALA	PROPUESTA	DESCRIPCIÓN	ACTORES INVOLUCRADOS
	Territorial, Gestión del Riesgo Comunal y facilitación de programas del SERVIU.	riesgo de inundación (y otros riesgos) permiten focalizar la incorporación temprana de esta información sobre los Programas de Acompañamiento del SERVIU para la entrega y habilitación de conjuntos habitacionales en los terrenos aún disponibles. De esta manera, una medida preventiva que vincule todos los elementos y actores aquí expuestos, será la realización de talleres de microzonificación de riesgos dirigido a los usuarios de los estos Programas. Los que, en un futuro cercano o en el presente, se encuentran residiendo en sectores expuestos (en mayor o menor medida) a los riesgos de inundación, con el fin de educar, sensibilizar y relevar la percepción del riesgo, definiendo acciones preventivas como creaciones de comités del riesgo, vinculando además a las unidades municipales de GRD con las comunidades organizadas que se emplazan en zonas de exposición o impacto ante inundaciones y otros desastres.	MUNICIPIOS
COMUNAL	Fortalecimiento de la Gobernanza a través de la vinculación entre instrumentos de gestión del riesgo comunal y las organizaciones de la sociedad civil presentes en el área de influencia.	Las acciones estratégicas que emanan de los planes de RRD Comunal, incorporan el fortalecimiento de la gobernanza local como uno de sus ejes prioritarios. Esto puede materializarse, toda vez que las unidades de GRD comunal se vinculen con las organizaciones sociales comunitarias, agrupaciones étnicas y otros organismos de la sociedad civil presentes en el territorio, estableciendo medios de comunicación directa, y asignándoles roles a la comunidad que puedan reforzar las acciones preventivas en torno al río Cautín, al monitoreo y fiscalización de sus condiciones ambientales, así como al resguardo de los períodos de restricción (por aumento de crecidas u otros eventos) y habilitación para usos de ocio y recreación. Dichas acciones estratégicas pueden incluir valorización de elementos culturales y ambientales.	SENAPRED MUNICIPIOS ORGANISMOS DE LA SOCIEDAD CIVIL

Fuente: elaboración propia.

II.2 PLAN DE GESTIÓN DE SUELO

II.2.1.- Justificación

Un recurso de primer orden en la materialización del Plan Maestro lo constituyen los terrenos públicos, fiscales y municipales, sin embargo, hay un enorme vacío con respecto terrenos de uso público en riberas y espacios públicos actuales, por ello se plantea como pre requisito para los proyectos contar con información vinculante sobre la propiedad fiscal y la que es bien nacional de uso público¹¹.

Particular urgencia se planteó para el caso de Cajón, por apropiaciones de particulares que ya dificultan articular con el programa Quiero mi Barrio y constituirá un problema para las inversiones de este Plan. La urgencia también la destacaron servicios públicos como MBN, DOH y municipio de Vilcún.

Este plan de gestión de suelo conecta con el estudio de riegos de inundación ya que se podrá definir con mayor precisión el cauce y permitirá la determinación de posibles inmuebles fiscales no inscritos que se pueden generar al trazar una línea de agua máxima y distinguirla de los límites de roles inscritos, corrigiéndolos o identificando potenciales terrenos en que pueden desarrollarse los proyectos demandados en inmuebles fiscales no inscritos.

Se conocen antecedentes dispersos que se pueden extraer de los proyectos de diseño de construcción de defensas fluviales, o en la declaratoria de Humedal Urbano Antumalén, 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 Antumalén) o se adopte un criterio explícito con respecto a que la defensa fluvial podría considerarse deslinde oficial.

La fijación de deslindes del río Cautín en tramos relevantes, y necesarios para el desarrollo de este Plan Maestro, deberá estar a cargo de la SEREMI de BBNN, con apoyo técnico de la DOH.

II.2.2.- Marco legal para la fijación de deslindes

La fijación de deslinde de un cauce natural incluye antecedentes técnicos que deben ser aprobados por la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) y Bienes Nacionales (BBNN), incluyendo a lo menos los siguientes estudios:

- Levantamiento Topográfico
- Hidrología
- Hidráulica
- Documentación Legal (estudio de títulos)

Los criterios para establecer los deslindes están en la legislación vigente, según lo definido por el Código de Aguas y Resolución Exenta de la Dirección General de Aguas, que define el cauce natural como:

¹¹ Esta temática se planteó en la propuesta de “agenda corta” o acciones que son pre requisito ya que en todos los casos de inversiones públicas deberá considerarse un estudio, y acto administrativo correspondiente, que defina los deslindes. Si un estudio global no estuviese avanzado cada proyecto deberá contemplar en su itemizado de valores el costo de la definición de deslindes y la inscripción de títulos..

“ARTICULO 30°- Álveo o cauce natural de una corriente de uso público es el suelo que el agua ocupa y desocupa alternativamente en sus creces y bajas periódicas.

Para los efectos de este Código, se entiende por suelo desde la superficie del terreno hasta la roca madre.

Este suelo es de dominio público y no accede mientras tanto a las heredades contiguas, pero los propietarios ribereños podrán aprovechar y cultivar la superficie de ese suelo en las épocas en que no estuviere ocupado por las aguas.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los incisos precedentes, las porciones de terrenos de un predio que, por avenida, inundación o cualquier causa quedaren separadas del mismo, pertenecerán siempre al dueño de éste y no formarán parte del cauce del río.”

Fuente: Código de Aguas, DFL 1122

Considerando que el Código de Aguas no define las “creces periódicas”, la DGA emite la Resolución 2116 EXENTA, que define el alcance de las modificaciones de cauces naturales como:

“Resuelvo: 4. Considérese que para efectos de aplicación del artículo 171 del Código de Aguas, respecto a un permiso de modificación de cauce natural, éste será exigible para aquellas obras que se emplacen en la superficie que el agua ocupa y desocupa alternativamente en sus creces y bajas periódicas. Dicha superficie será la determinada para una crecida de 100 años de período de retorno.”

Fuente: DGA. Resolución 2116 EXENTA, 2024

El río Cautín no cuenta con la fijación de deslinde en el tramo en estudio y debe realizarse para la implementación de inversiones en sus riberas. Durante el estudio han surgido requerimientos sobre las denominadas “islas del río”, precisamente porque no se ha delimitado el cauce y porque el factor de migración lateral de un cauce y su evolución histórica es una consideración relevante para definir el BNUP.

II.2.3.- Estrategia de delimitación del cauce y de deslindes de terrenos ribereños

Esta gestión tiene como propósito la delimitación del cauce y deslindes de propiedades ribereñas, identificación de propiedades fiscales, municipales y BNUP para aplicar plan maestro y articular inversiones. Las acciones urgentes son:

- Recopilación de antecedentes existentes en el Ministerio de Bienes Nacionales, georreferenciación y confección de planos oficiales para el caso de las propiedades catastradas y con Rol
- Recopilación de antecedentes en CBR para verificar terrenos vacantes y/o sin rol en el área ribereña
- Contratación de estudios para delimitación de BNUP o propiedades fiscales

Los organismos públicos participantes son:

- MBN como responsable de los actos administrativos
- CONADI
- Delegación Presidencial como ente coordinador
- Municipios de Vilcún, Temuco y Padre las Casas
- MMA, DGA y DOH

II.3 PLAN DE GESTIÓN SOCIAL

II.3.1.- Coordinación intersectorial y público privado

A.- Justificación

La extensión del área a ser cubierta, la naturaleza multidimensional de sus problemas, la diversidad de actores con sus intereses, anhelos y también herramientas para el desarrollo de oportunidades, y el carácter plurianual para lograr y mantener resultados, implican la necesidad de coordinación y colaboración de las distintas instituciones públicas y privadas para garantizar el desarrollo a mediano y largo plazo del Plan.

Por este motivo se formulan estrategias asociadas a la relación con la comunidad y actores claves como guía estratégica para el desarrollo e implementación, que permitirá no sólo orientar las inversiones físicas, sino que permitirá planificar la acción a largo plazo de diversas entidades de apoyo social. Sobre la base de lo planteado para la formulación de un plan de gestión social, se propondrá herramientas destinadas a comunicar a la ciudadanía y los posibles usuarios los contenidos y objetivos del Plan, así como los alcances de cada proyecto. En esto, será determinante del éxito la definición del liderazgo del proceso.

Algunos de los temas que requieren de estrategias específicas de coordinación son:

- **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 formal¹², 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.
- **Extracciones de Áridos:** existen gran cantidad de extracciones de áridos de menor envergadura que no requiere someterse al Sistema de Evaluación Ambiental, pero se requieren guías técnicas y ambientales para un debido proceso de extracción, con la debida fiscalización y, en especial, un adecuado proceso de abandono.

B.- Recomendaciones para la profundización de coordinaciones e inicio de gestiones de corto plazo.

Hay materias que la etapa de actualización de diagnóstico y propuesta de iniciativas del plan maestro ha demostrado que son urgentes de ser abordadas en el corto plazo. Ya sea porque son urgentes en términos de problema social, ambiental y territorial, y porque además han de estar resueltos para poder desarrollar iniciativas de inversión. Por ejemplo, el control de calidad de las aguas y de inundaciones bajo un modelo amigable con las propuestas novedosas para el río, y la eliminación de basurales. Hay otras materias, tales como estudios básicos de delimitación de cauce, que son requisitos de información para el planteamiento de proyectos.

Para esto han de formarse las coordinaciones interinstitucionales específicas, dando lugar a grupos de tarea con metas concretas. Una ventaja es que ya existe un convenio, y se ha visualizado la necesidad de ir avanzando antes del término del presente estudio. En parte para generar las condiciones de avanzar en la ejecución del plan de inversión una vez finalizado el estudio, y en parte para mantener la confianza y la participación generada hasta el momento.

¹² 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#>

Otro motivo de articulación inmediata es en torno a otros proyectos gravitantes en etapas iniciales que pueden integrarse armónicamente o estar en contraposición con los lineamientos del Plan Maestro Río Cautín, como es un proyecto MOP de carretera “Circunvalación Temuco”. Como está en etapa inicial, es importante ver una integración virtuosa de ambos proyectos de carácter estratégico.

Podrían generarse adendas del convenio, convocándose tanto las instituciones del convenio, como otras atingentes que no forman parte de éste, pero que podrían integrarse o bien ser colaboradoras en dichas adendas. Ojalá queden reflejadas en los presupuestos del año próximo. O se trabaje en la identificación de fuentes de financiamiento y queden reflejados en los Anteproyectos Regionales de Inversión del presupuesto 2027.

Por ejemplo, se ha identificado algunas instituciones no incluidas en el convenio que son sin embargo relevantes para el desarrollo de estas iniciativas vinculadas al plan, y tienen interés y disposición de apoyo, que son de interés de ser convocadas a estos grupos de tarea e inversión pública-privada o asistencia técnica (DIRPLAN y SISS del MOP, Consejo Monumentos Nacionales, CONADI, SENAPRED, MIDESO para visualizar fórmulas de coordinación de inversiones), SERNAFOR y SAG, MINEDUC, EFE, UFRO y UCT, Cámara Chilena Construcción, ONGs ambientales y ecodeportivas). Es importante que los grupos de trabajo siempre cuenten con participación de las instancias ciudadanas del Convenio (Corporación Rescate Río Cautín) e incluyan a través de esta vía, a organizaciones sociales más directamente involucradas.

Se sugiere que, dado el interés general inicial, y decreciente en la segunda actividad, más que volver a instancias de convocatoria general, ir de ahora en adelante trabajando en instancias grupales, pero más acotadas y en torno a iniciativas específicas, con productos concretos y acotados. Por supuesto, habrá que mantener las instancias informativas de avance del proyecto.

Se considera relevante convenir la integración activa del GORE y luego CORE en este Plan Maestro en la actual etapa de estudio y en las etapas futuras de implementación, a la luz de las modificaciones de la Ley de Gobiernos Regionales con sus futuros instrumentos de planificación e inversión vinculantes.

En el caso de los municipios, éstos siempre han participado, con sus asesores urbanos de la SECPLAC. También se han involucrado sus gestores y delegados territoriales (más masivamente en Temuco), en algunas ocasiones otros departamentos, como aseo y ornato, medioambiente, turismo, oficina de asuntos indígenas. Sin embargo, desde esta instancia se ha planteado que sería importante un mayor acercamiento del Plan y sus autoridades con las autoridades municipales (alcalde, Consejo), y que se constituyera un flujo informativo interno mayor (Aseo y Ornato, Turismo, Oficinas Sercotec-PRODEMU-PRODESAL, Medioambiente, Dideco, entre otras que se estimen).

Junto a lo anterior, tanto el GORE como municipios son de continuidad de autoridades el año que viene, facilitando continuidad de las actividades del estudio.

Para una mayor articulación interna en las diferentes instituciones, se ha sugerido que la entrega de los informes aprobados del estudio Plan Maestro puedan ir con copia a las direcciones, servicios, departamentos o unidades pertinentes que las instituciones determinen. O bien que se establezca el compromiso de las contrapartes instituciones que lo harán llegar a un listado de unidades internas a quienes la derivarán, compromiso que se agregará como adenda en el convenio, o en algún acta de reunión.

C.- Recomendaciones para el desarrollo de articulaciones para iniciativas de mayor envergadura de un plan maestro, mediano plazo

Esta articulación ha de contar con el correspondiente instrumento institucional, de gestión operativa y plan de inversiones, que se expone en la letra F.- Criterios para una Gobernanza del Plan Maestro .

Una vez definidos los proyectos detonantes, quedarán sin embargo un conjunto de iniciativas del plan maestro sin cubrir. Estos estudios, programas y proyectos podrán ser analizados por parte de la mesa del convenio, participativamente, para constituirse en un Plan de Inversión intersectorial, e incluso en nuevo Convenio, antes o después de terminado el presente Estudio. Esta vez de un Convenio de Colaboración para la Inversión, o directamente de Inversión, con un Directorio en el cual el GORE tenga un rol más preponderante, sobre todo en caso de que ya los PROT sean instrumentos legalmente vigentes y asociados a planes de inversión. Para lo cual se requiere, previamente, la presentación de los resultados del estudio, a las nuevas autoridades gubernamentales regionales, y eventualmente alguna nacional.

Bajo este plan se podrá recurrir a diferentes modos de coordinar inversiones: desde proyectos con financiamientos conjuntos (regional, sectorial, fundaciones u otros privados, municipales); convenios de programación para inversiones de dimensiones mayores, con acuerdo de municipios y GORE/CORE postular a fondos de Apoyo a Contingencia Regional SUBDERE o a Proyectos de Impacto a Escala Metropolitana, los cuales requieren trabajo de articulación y acuerdos a nivel de autoridades políticas previas, acorde a lineamientos estratégicos regionales, tales como el Plan Maestro podría ser.

D.- Articulación con el sector privado

Un primer aspecto relevante es mantener a sus principales Agrupaciones informadas de los avances del Plan. Es probable que no participen en reuniones ampliadas, aun cuando en general son favorables, discursivamente, a una recuperación del Río Cautín. Pero sí podrían tener aportes o ser detractores en torno a iniciativas más específicas. Por ejemplo, discutir en torno a incentivos para proyectos inmobiliarios que se inserten amigablemente en el entorno del río, o aportes a iniciativas turísticas concretas, entre otros. Lo cual se estima habría que irlo desarrollando en un acercamiento bilateral con el sector.

E.- Articulación con la comunidad

Una vez aprobado el estudio Plan Maestro presente, será necesario generar un plan de inversión con su respectiva institucionalidad (ya sea convenio, u otra) y gobernanza. En esta ha de estar presente, además del Gobierno Regional, Municipios y Secretarías Regionales Ministeriales y Servicios Públicos, la sociedad civil organizada. Esta, hoy representada en el Convenio por la Corporación Rescate Río Cautín debiera seguir representada en un directorio u otro órgano colegiado decisivo y ejecutivo que se establezca para el futuro plan de inversión. A la vez, habría que analizar la forma de incorporar en esta gobernanza a una representación de las comunidades mapuches colindantes con el río interesadas en participar.

A la vez, hay otras organizaciones sociales, ambientales y deportivas náuticas activas, académicas e incluso privadas como fundaciones, que podrían vincularse de distintas maneras a esta gobernanza, en un segundo círculo de colaboración que se pudiera generar a futuro para ampliar el círculo de apoyo.

Ejemplos asociados a parques nacionales se han implementado para incluir participación social en las unidades del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), esto toma más fuerza desde el año 2023 vinculándose la administración con los actores locales que tienen derechos e intereses, participando así la toma de decisiones e implementación de acciones para el cumplimiento de los objetivos de conservación de las áreas silvestres protegida. En la región hay

un convenio, que integra a las comunidades mapuche en la gestión de un sector del Parque Nacional Villarrica .

Para el caso de parques urbanos es pionero el caso del Parque Kaukari en Copiapó ya que en 2018, la entidad administradora del parque en Atacama, MINVU, conforma una Mesa de Gobernanza que *“desempeña un papel central en la toma de decisiones, la coordinación y la gestión en general. Su enfoque colaborativo y horizontal facilita la comunicación efectiva, la creación de consenso y una visión compartida para el desarrollo del espacio, contribuyendo en última instancia a la gestión integral y sostenible”*¹³. La Municipalidad de Temuco informa en RRSS que para implementar mesas de gobernanza en sus parques urbanos (Isla Cautín, Langdon, Eco Parque Corcolén y Pedro de Valdivia) ha considerado el modelo del parque Kaukari y, a pesar de la escasa información pública, es la Mesa de Gobernanza del Parque Langdon la que estaría funcionando bajo ese modelo.

El año 2021 se publica la Política Nacional de Parques Urbanos que pone el foco en la gestión integrada, descentralizada y participativa de estos parques, el texto indica que “es necesario que el Estado se coordine con otros actores de la sociedad civil (comunidades organizadas, universidades, corporaciones, fundaciones, personas interesadas, entre otros)”. El Plan de Implementación Nacional de la Política permitió avances considerables y actualmente se refuerzan los mecanismos de involucramiento de todos los actores, públicos, privados y de la sociedad civil.

La “Guía de Sustentabilidad y Gestión de Parques Urbanos” y su “Tool-kit”¹⁴ indica que la gobernanza requiere para existir incluir a la comunidad y se plantea un organigrama tipo, por otra parte como documento de referencia en el SNI se plantea que los proyectos de Parques urbanos deben postularse con un Plan de Gestión que *“deberá identificar y realizar un completo levantamiento de las instituciones y actores públicos y privados (tanto existentes como potenciales) que vayan o puedan participar en la gestión del parque. El objetivo es lograr su participación y concretar su aporte en forma coordinada tanto durante el diseño y ejecución del parque como durante su operación, administración y mantención.”*

El marco legal y reglamentario actual permite tener lineamientos para la co-gobernanza comunitaria de los diferentes proyectos o territorios que planteará este Plan.

F.- Criterios para una Gobernanza del Plan Maestro

Si bien desde hace 10 o 15 años se comenzó a incorporar el concepto de gobernanza para hacer un mejor gobierno incorporando espacios de participación con resultados escuetos y no evaluados en donde logro implementarse, más allá de quedar en los informes.

Más complejidad se da cuando la gobernanza que se demanda no es para temas sectoriales, sino para temas territoriales, donde más allá de los órganos políticos nacionales y regionales, no existe un servicio público que tenga las facultades, recursos y competencias para asumir un desafío de asumir una gobernanza con un enfoque territorial que integre a los demás servicios que tienen injerencia en lo que se está desarrollando.

Para el caso del Plan Maestro del Río Cautín, se propone y explorar la idea de un mecanismo de gobernanza de segundo piso, que convoque, coordine y dirija a los servicios sectoriales involucrados, a nivel de las Seremías correspondientes, con el propósito de poder desarrollar los proyectos públicos, desde sus etapas de formulación, factibilidad técnica-económica y de

¹³ Garrote Campillay, Emilio Alonso y Adriana Fernández Muñoz.2025. Percepciones y prácticas de participación ciudadana como instrumento para la gobernanza. Caso de estudio: Parque Kaukari, Copiapó, Región de Atacama. Revista Reflexiones. 104 (2). DOI 10.15517/rr.v104i2.59572

¹⁴ <https://guiastematicas.bibliotecas.uc.cl/gestiondeparquesurbanos>

inversión, con una participación de los actores relevantes que le den validación social y política a lo que en ese territorio se priorice.

Se propone crear una **Unidad de Desarrollo del Plan Maestro** con el fin de conseguir los objetivos, líneas de actuación y medidas indicadas en el Plan Maestro e implementar los proyectos incluidos y planes de corto y mediano plazo. Esta unidad tendrá el siguiente objetivo:

- Articular un mecanismo de coordinación y gestión territorial de carácter operativo que incorpore a los diversos actores con injerencia en el territorio en cuestión (considerando características multisectoriales, interdisciplinarias y participativas), siguiendo los lineamientos establecidos en el Plan Maestro del Río Cautín.

Trabajaría en el territorio, teniendo como objetivos la dinamización y el desarrollo socioeconómico local, buscando iniciativas de desarrollo de esta área mediante actuaciones de ejecución, promoción, divulgación, educación, sensibilización y cualesquiera que contribuyan a la implementación del Plan Maestro. Esto podría requerir de constituir una secretaría técnica de apoyo a la gobernanza

Funciones propuestas:

- Crear un órgano de coordinación interinstitucional para implementar la gobernanza del Plan Maestro de Río Cautín presidida por el GORE de la Araucanía con el apoyo de la Seremi del Minvu.
- Convocar a una coordinación pública, que incorpore a los ministerios de Vivienda y Urbanismo, Economía, Turismo y Fomento, Medio Ambiente, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones y las Municipalidades de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas.
- Invitar a organizaciones de la sociedad civil, coordinando a organizaciones comunitarias, indígenas, ONGs y la academia, además de las empresas del sector privado instaladas en la zona del Plan Maestro o vinculadas a éste.

Para asegurar la coordinación y el cumplimiento de los objetivos y medidas contemplado en el Plan Maestro, se propone formar una figura que dé seguimiento a los Planes de agenda corta, en las que están representadas las organizaciones e instituciones con competencias en las medidas a ejecutar, tales como el gobierno regional, el municipio, los servicios públicos, las juntas de vecinos y las agrupaciones locales.

Funciones propuestas:

- Asegurar el suministro completo, fluido y ordenado de la información necesaria para la redacción del documento de seguimiento de los Programas Anuales y evaluación del Plan.
- Hacer el seguimiento de distintos proyectos del Plan y el ritmo con el que se avanza sus ejecuciones, y en caso de no ser el adecuado, determinar sus causas y las medidas que deberían llevarse a cabo para resolver la situación.
- Proponer acciones a realizar para anticiparse a situaciones imprevistas.
- Informar sobre la evolución del plan maestro y proponer las modificaciones necesarias para que sus objetivos, líneas de acción y medidas continúen siendo vigentes.

II.3.2.- Plan de Comunicación y difusión

A.- Justificación

Este Plan de Comunicación y Marketing acompaña la implementación del Plan con una **estrategia integral, segmentada y territorialmente pertinente** enfocada en:

- La construcción de una **marca identitaria compartida**.
- La **activación multicanal** de contenidos e instrumentos de comunicación.
- El fortalecimiento de una narrativa territorial común, capaz de movilizar a instituciones, comunidad y empresas hacia un **futuro sostenible y colaborativo**.

Los planes transversales, que se exponen más adelante, consideran diferentes tipos de actores, frente a los cuales las estrategias y formas de comunicación deberán ser diferentes, estos son:

- Actores institucionales Locales (Municipios, Universidades y Centros de estudio).
- Autoridades regionales (GORE, SEREMI de Medio Ambiente, SEREMI de Obras Públicas).
- Autoridades centrales (SUBDERE, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Obras Públicas).
- La comunidad general, convocada para que conozca el plan, entienda el sentido general de las acciones a emprender y apoye las decisiones de las autoridades en la materia.
- Los protagonistas directos, aquellos que tienen o pueden asumir responsabilidad en las acciones propuestas, Junta de Vigilancia del Río Cautín y otros usuarios del agua.
- Los potenciales beneficiarios, comunidad en general representados por las organizaciones sociales, comunitarias y grupos de interés presentes en la zona y a las correspondientes organizaciones vecinales.
- Los grupos de actuales residentes o usuarios que pudiesen ser negativamente afectados en sus condiciones de vida por el desarrollo del plan.

B.- Estrategias

Estrategia 1: Plan de comunicación estratégica

- Análisis estratégico. Desafíos comunicacionales relevantes
- Diversidad de actores con intereses diversos y a veces contrapuestos.
- Complejidad de los fenómenos ambientales y urbanos a comunicar.
- Necesidad de fortalecer la participación ciudadana en todas sus fases.
- Incorporación efectiva de las cosmovisiones mapuche y no mapuche.
- Coordinación fluida entre niveles de gobierno y actores territoriales, así también con actores públicos (regionales, sectoriales, comunales).

Cuadro III-8 Mapeo de Actores y Estrategia de Comunicación Segmentada

	Objetivo Estratégico	Mensajes Clave	Productos Comunicacionales
Instituciones Públicas	Fortalecer coordinación y compromiso interinstitucional.	Desarrollo sostenible, inversión estratégica, gobernanza territorial.	Informes ejecutivos, fichas técnicas, presentaciones formales.
Comunidad Local	Fomentar apropiación del proyecto y activación ciudadana.	“Nuestro río, nuestro futuro”; espacios más limpios, seguros y accesibles.	Cartillas ciudadanas, videos bilingües, kits participativos.
Sector Privado	Estimular inversión con responsabilidad territorial.	Sostenibilidad, plusvalía y nuevas oportunidades.	Dossiers de inversión, presentaciones comerciales.
Academia, ONGs, técnicos municipales	Apoyo técnico y validación científica del plan.	Innovación, datos abiertos, monitoreo ambiental.	Informes técnicos, <i>dashboards</i> , paneles interactivos.

Recomendaciones estratégicas

- Incorporar **comunicación intercultural con enfoque mapuche**.
- Crear canales bidireccionales para la retroalimentación comunitaria.
- Designar **embajadores territoriales** por comuna o sector. (evaluar por ustedes)
- Establecer un **protocolo de crisis comunicacional**.
- Fortalecer alianzas con medios locales y radios comunitarias.
- Implementar un sistema de **monitoreo y evaluación continua**.

Estrategia 2. Marca y posicionamiento

- **Nombre de Marca:** ejemplo “*Cautín Vivo*” – “*Río de Todos*”
- **Slogan:** ejemplo “*Conectando territorios, construyendo futuro*”
- **Valores:** Sostenibilidad – Inclusión – Territorialidad – Innovación
- **Identidad Visual:**
 - Logotipo, señalética, materiales gráficos multiformato
 - Presencia en redes sociales, medios locales y merchandising
 - Colores: azul profundo (agua), verde hoja (naturaleza), tierra cálida (cultura)
 - Tipografía clara, accesible y adaptada al entorno digital y físico, dado que el mapudungun no es escrito, establecer formatos QR con información en los lugares de borde río, para que se puedan descargar audios en español, inglés y mapudungun.

Cuadro III-9 9 Plan de Medios y Canales

Canal	Uso Principal
Medios Tradicionales	Radio local, prensa regional, televisión comunitaria.
Digitales	Micrositio web, App territorial, redes sociales, boletines.
Presenciales	Talleres, recorridos guiados, ferias ciudadanas, hitos informativos, actividades emblemáticas de cada Comuna, como aniversarios o fiestas típicas.

Cuadro III-10 Productos Comunicacionales Clave

Tipo	Ejemplos
Generales	Revista del Plan Maestro, App móvil, micrositio interactivo que dé cuenta de cada sector del borde río y sus atractivos.
Institucionales	Informes de avance, panel de indicadores, kits institucionales (mapas, merchandising, etc.)
Comunitarios	Guías ambientales, materiales educativos, kits interculturales
Sector Privado	Catálogo de inversión, estudios de factibilidad técnica por área y propuesta de acciones, beneficios

Cuadro III-11 Indicadores de Éxito

Tipo	Indicadores
Cuantitativos	Medición anual de $\geq 80\%$ cobertura en medios, ≥ 500 asistentes, ≥ 2.000 descargas, $\geq 15\%$ de interacción digital
Cualitativos	Conocimiento del plan, transparencia percibida, adhesión institucional, valoración ciudadana (clics, seguidores, visitas páginas web, conteo de visitas al río cautín con tótems de información, etc.)

Estrategia 3: Campañas de memoria colectiva

- **Objetivo:** Fortalecer el sentido de pertenencia mediante campañas que apelen a la **memoria colectiva y emocional** del río Cautín.
- **Fundamento:** La memoria del territorio, cuando es compartida y resignificada, se convierte en motor de cohesión social y valorización del espacio.
- **Líneas de Acción Propuestas:**
- **Relatos en plataformas digitales:** historias, imágenes y videos testimoniales.
- **Microcápsulas de memoria viva:** audiovisuales con habitantes históricos del borde fluvial.
- **Experiencias con sentido patrimonial:** kayak, senderismo, charlas ambientales con narrativa identitaria.
- **Micro relatos: “El río nos une”:** serie literaria, sonora o visual difundida en distintos soportes, como señalética y eventos.

Estrategia 4: Propuesta de Marketing Integral Plan Maestro Río Cautín y sus Bordes.

- **Enfoque:** Sector Público + Sector Privado + Señalética Territorial
- **Objetivos generales**
 - o Visibilizar el Plan Maestro como proceso transformador.
 - o Generar adhesión multisectorial.
 - o Informar y educar sobre el proceso de recuperación fluvial.
 - o Informar y educar sobre el proceso de recuperación fluvial
 - o Lograr adhesión en el cuidado de los servicios ecosistémicos.
 - o Construir una identidad territorial cohesionada.

Cuadro III-12 Pilares del Plan de Marketing

Pilar	Descripción
Identidad Territorial	Marca única “Cautín Vivo”, símbolo del proceso.
Comunicación Segmentada	Mensajes y canales diferenciados según actor.
Señalética Territorial	Red visual coherente, educativa y accesible.
Difusión Multicanal	Presencia en medios, redes, calle y comunidad.
Participación	Canales de escucha activa y apropiación ciudadana.

Cuadro III-13 Señalética e Información Territorial

Tipo de Señal	Ubicación
Interpretativa	Senderos, humedales
Identidad	Entradas comunales
Educativa	Escuelas, centros
Preventiva	Áreas de riesgo
Digital / QR	Todas las anteriores

Estrategia 5: Campañas por sector**Sector público**

- Informes, *dashboard*, campañas de gobernanza
- Campañas: “*Compromiso Público Ya*” | “*El río es comunidad*”

Sector privado

- ROI territorial, catálogos, reuniones B2B
- Campañas: “*Invierte donde el agua genera vida*” | “*Empresa con propósito*”

Cuadro III-14 Canales de difusión estratégicos

Canal	Función
Web Oficial	Central de contenidos y descargas
App “Río Cautín”	Geolocalización, denuncias, noticias
RR.SS.	Campañas gráficas, cápsulas, <i>reels</i>
Ferias	Educación ambiental y vínculo directo
MUPIs / Vallas	Presencia visual urbana
QR + Señalética	Integración física-digital

II.4 PLANES TRANSVERSALES

Se plantean propuestas generales sobre temáticas transversales que emergen desde el diagnóstico, particularmente como respuesta a las amenazas presentes y sobre las cuales se debe actuar integralmente a lo menos en el territorio del estudio y con participación intersectorial. Estos planes exceden el ámbito de las propuestas del Plan y sus inversiones que deberán implementarse y se vinculan a lo expuesto en el punto I.2.2.- Propuesta preliminar de agenda corta e intervenciones.

II.4.1.- Plan integral de manejo de escombros y residuos domiciliarios inorgánicos

A.- Justificación

En el Área de la Imagen Objetivo, en las comunas de Vilcún, Temuco y Padre las Casas se evidencia presencia de escombros (residuos de construcción y demolición, RCD) partes y piezas de vehículos, diferentes electrodomésticos (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE), y también residuos orgánicos no domiciliarios como ramas, restos de poda, etc. (que pueden provenir de mejoras en las viviendas, y obras por lo que en sentido amplio se pueden también considerar escombros). Esto fue verificado en terreno y en diferentes puntos para el área de estudio por los talleres de PAC para el levantamiento de riesgos al ambiente.

El problema tiene alcance regional y político para mejorar la disposición, ciudadano que involucra modificar hábitos, de control y regulación.

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, entre otros. Esto requiere de la articulación institucional con GORE y municipios, 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 Antumalén, sector ribereño de Los Pinos.

Existen iniciativas anteriores de limpieza de cauces del Río Cautín, financiadas entre MOP y Municipalidad de Temuco, retirándose 40 toneladas de escombros y residuos. Además, dentro de las Actividades de “Temuco Limpio” se han llevado a cabo retiros periódicos de escombros y residuos en 12 puntos críticos del cauce del Río Cautín.

La disposición municipal y por los privados de los residuos y escombros se realiza mediante el transporte autorizado, en el Vertedero Boyeco (Ruta a Imperial, km 12).

Se debe considerar además que la Región de la Araucanía fue identificada en estudio para el Min. de Medio Ambiente como de prioridad para la implementación de proyectos de valorización de residuos orgánicos, entre ellos restos de poda, ramas etc. de acuerdo con el documento “Propuesta de instrumentos y medidas de mitigación para el sector residuos”.¹⁵

B.- Antecedentes

Chile no cuenta con una única institución para desarrollar la gestión de residuos, por el contrario, un amplio número de organismos públicos tienen atribuciones para elementos específicos de la gestión. Cada uno de estos organismos tiene su visión parcial de esta gestión, faltando una visión global de parte del Estado (MMA, 2017)¹⁶.

¹⁵ ImplementaSur (2023).

¹⁶ Política Nacional de Residuos 2018-2030, que busca lograr una gestión sostenible de los recursos naturales, por medio del enfoque de la economía circular y el manejo ambientalmente racional de los

Las principales instituciones a cargo de la gestión de residuos son las municipalidades, con la función privativa para el aseo y ornato, incluyendo el servicio de extracción de la basura, el Ministerio de Salud, a cargo de su gestión orientada a la protección de la salud de las personas en relación con el manejo de residuos y la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), la cual coordina y apoya a las Municipalidades en la gestión de sus residuos a través del Programa Nacional de Residuos Sólidos y Gobiernos Regionales. Otras instituciones involucradas son el Ministerio del Medio Ambiente, a cargo de la elaboración e implementación de las políticas ambientales, además de la regulación (MMA, 2017), y para el caso de áreas de cauces el Ministerio de Obras Públicas intervienen cuando existan obstrucciones graves por residuos.

Al respecto, la Política Regional de Residuos Sólidos que busca la una coordinación y complementariedad interinstitucional para la gestión, establece como objetivos generales:

- Minimizar la generación de residuos.
- Prevenir riesgos ambientales.
- Proteger la salud pública a través de una gestión de residuos adecuada.
- Avanzar hacia un modelo de economía circular a nivel local y regional.

En donde la Secretaría Ejecutiva Regional de Residuos Sólidos, dirigida por el GORE, busca construir un plan de acción que permitirá focalizar acciones e inversiones para dar solución al problema que afecta a la región, junto a distintas organismos públicos y privados.

En el siguiente cuadro se indica el marco legal y normativo aplicable en el Área de Imagen Objetivo para el Plan integral de manejo de escombros y residuos domiciliarios inorgánicos.

Cuadro III-15 Marco legal y normativo para la gestión de escombros y residuos domiciliarios inorgánicos.

Instrumento Regulatorio	Autoridad Competente	Aplicación
Código Sanitario Decreto con fuerza de ley N°725/1968	Ministerio de Salud	Establece la obligación de las municipalidades de recolectar, transportar y eliminar por métodos adecuados las basuras, residuos y desperdicios que se depositen o produzcan en la vía urbana (artículo 11 letra b). Por su parte, en el párrafo III del Título II (artículos 78 a 81) se refiere a los “desperdicios y basuras”; en él se establecen las autorizaciones sanitarias de distintas instalaciones de manejo de residuos.
Res. N° 2444/1980, Norma Sanitaria para la operación de basurales.	Ministerio de Salud	Ningún basural podrá funcionar sin la autorización sanitaria respectiva del Servicio Nacional de Salud, la que sólo será otorgada cuando éste constate que el recinto del basural cumple con lo estipulado en las presentes normas. Cualquiera solicitud de funcionamiento que no se ajuste en su totalidad a lo prescrito en estas normas, sólo podrá ser aprobada por resolución expresa del Director General de Salud.
Ley N° 18.695/1988, Orgánica de Municipalidades.	Ministerio del Interior	Establece como función privativa de las municipalidades el aseo y ornato de la comuna (artículo 3 letra f) y atribuye a la unidad de medio ambiente, aseo y ornato el servicio de extracción de la basura.

residuos, esperando aumentar la tasa de valorización de los residuos generados por las actividades económicas y por aquellos de origen domiciliario, a un 30% al año 2030.

Instrumento Regulatorio	Autoridad Competente	Aplicación
Ley N° 19.300/1994, sobre bases generales del Medio Ambiente.	Ministerio del Medio Ambiente	Exige evaluación ambiental a ciertos proyectos vinculados al manejo de residuos (artículo 10 letras i, ñ y o). Asimismo, esta ley establece como función del Ministerio del Medio Ambiente proponer políticas y formular normas, planes y programas en materias de residuos (artículo 70 letra g).
Ley N° 20.920/2016,	Ministerio de Medio Ambiente	“Establece el marco para la gestión de residuos, la Responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje”: Regular la gestión sustentable de los residuos, con el objeto de prevenir su generación y fomentar su valorización, con la finalidad de proteger el medio ambiente.
Decreto N° 12/2020	Ministerio de Medio Ambiente	Sobre manejo de residuos de construcción y demolición (RCD)
Decreto N° 12/2020	Ministerio de Medio Ambiente	Reglamento de Manejo de Residuos de la Construcción y Demolición, que los clasifica y establece obligaciones para su gestión.
Ley N° 21.123	Ministerio de Bienes Nacionales	Modifica el Código Penal y tipifica como falta el ensuciar, arrojar o abandonar basura, materiales o desechos de cualquier índole en playas, riberas de ríos o de lagos, Parques Nacionales, Reservas Nacionales, Monumentos Naturales o en otras áreas de conservación de la biodiversidad declaradas bajo protección oficial. En su Párrafos XVII, establece multas y penas de cárcel para quienes arrojen escombros en lugares públicos. Las multas pueden variar, y también se considera la pena de prisión, y servicios comunitarios, especialmente si el lugar afectado es una zona protegida. También sanciona a quienes encarguen o transporten escombros a vertederos clandestinos. para denunciar este tipo de acciones a las autoridades competentes (municipalidades, carabineros, etc.), se deben aportar pruebas como fotos o videos.
Decreto supremo N°189/2008 Sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios.	Ministerio de Salud	Establece condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios.
Decreto Supremo N°40/2012 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental	Ministerio del Medio Ambiente	Instrumento para prevenir el deterioro ambiental, que permite introducir la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. A través de él se evalúa y certifica que las iniciativas, tanto del sector público como del sector privado, se encuentran en condiciones de cumplir con los requisitos ambientales que les son aplicables
Decreto ley N° 3.063/1979, Ley de Rentas Municipales.	Ministerio del Interior	Se refiere al cobro del servicio municipal de extracción de residuos sólidos domiciliarios. Al respecto, establece criterios para cobro diferenciado; programas ambientales, incluyendo reciclaje; frecuencia o volúmenes de extracción; o las condiciones de accesibilidad; todos ellos criterios que deben establecerse por cada municipalidad a través de ordenanzas locales. Finalmente, establece una exención general a

Instrumento Regulatorio	Autoridad Competente	Aplicación
		usuarios cuya vivienda o unidad habitacional tenga un avalúo fiscal igual o inferior a 225 unidades tributarias mensuales, así como la facultad para que cada municipalidad exima a ciertas personas del pago de la tarifa por el servicio de aseo (Título III, artículos 5 a 11)
Res. N° 2444/1980, Norma Sanitaria para la operación de basurales.	Ministerio de Salud	Ningún basural podrá funcionar sin la autorización sanitaria respectiva del Servicio Nacional de Salud, la que sólo será otorgada cuando éste constate que el recinto del basural cumple con lo estipulado en las presentes normas. Cualquiera solicitud de funcionamiento que no se ajuste en su totalidad a lo prescrito en estas normas, sólo podrá ser aprobada por resolución expresa del director general de Salud.
Ley N° 18.695/1988, Orgánica de Municipalidades.	Ministerio del Interior	Establece como función privativa de las municipalidades el aseo y ornato de la comuna (artículo 3 letra f) y atribuye a la unidad de medio ambiente, aseo y ornato el servicio de extracción de la basura.
Ley N° 19.300/1994, sobre bases generales del Medio Ambiente.	Ministerio de Medio Ambiente	Exige evaluación ambiental a ciertos proyectos vinculados al manejo de residuos (artículo 10 letras i, ñ y o). Asimismo, esta ley establece como función del Ministerio del Medio Ambiente proponer políticas y formular normas, planes y programas en materias de residuos (artículo 70 letra g)
DFL N° 1.122 de 1981. Código de Aguas	Ministerio de Obras Públicas	Autorizar obras de protección y limpieza en casos de riesgo hidráulico e intervención en emergencias.

Fuente: elaboración propia, adaptado de MMA (2017).

A los que se deben sumar las **Ordenanzas Municipales de Aseo y Ornato**, que establecen puntos de recolección final, las condiciones para el transporte autorizado, las prohibiciones de acumulación en sitios públicos o privados sin permiso, y las multas asociadas.

C.- Recomendaciones y/o acciones

A partir de los talleres de PAC realizados para la actualización del diagnóstico del área de Plan Maestro, talleres de trabajo con los SSPP y reuniones con los actores clave del territorio, y los objetivos de la Política Regional de Residuos, se proponen dentro de la agenda corta de acciones para las respuesta institucional y mejora en temas críticos del Área de Imagen Objetivo las siguientes propuestas estratégicas:

- **Verificación de registro y operación de gestores de residuos a nivel de las comunas de Vilcún, Temuco y Padre las Casas.** De acuerdo con lo establecido en la ley 20.920 para los productos prioritarios, en complemento con verificación de opciones de valorización de los residuos y existencia de demanda.
- **Catastro para el área de imagen objetivo de áreas con depósitos de escombros presencia de escombros (residuos de construcción y demolición, RCD) partes y piezas de vehículos, diferentes electrodomésticos (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE), y residuos orgánicos no domiciliarios como ramas, restos de poda, etc.** En las comunas de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas. Se busca identificar áreas y volúmenes de depósitos actuales, mediante el complemento de métodos de percepción remota y levantamiento en el lugar.
- **Limpieza en lugares más emblemáticos, áreas ambientalmente críticas y áreas críticas identificadas por el catastro:** Padre Las Casas, área del humedal en la ribera

sur y en Temuco: sector ribereño de Los Pinos, entre otros. Articulación interinstitucional y gestión de recursos para retiro y disposición de residuos.

- **Programa “Basura Cero”:** De escala regional y prerequisite para dar sustentabilidad a las intervenciones que se materialicen se requiere la contratación de estudios e implementación de programa de inversión regional. Esto tendrá que generar propuestas de manejo de escombros y residuos domiciliarios inorgánicos, que incluya gestión de retiro, disposición, reciclaje y revalorización, entre otros.
- **Instalaciones de almacenamiento transitorios comunales y de clasificación de residuos, y centro de disposición final intercomunal:** Requiere de elaboración de proyectos de instalaciones y proyectos de funcionamiento, financiamiento vía GORE, metodología de selección de ubicación logística y ambientalmente adecuadas, evaluación de impacto ambiental y posterior ejecución de proyectos.
- **Articulación interinstitucional y ciudadana, y formulación de acciones:** desarrollar campañas de educación y medios masiva e implementación de “comités ciudadanos” con tuición por sectores y facultades de cierre y canal de denuncia expedita.
- **Cierre o implementación de barreras para evitar tránsito de vehículos,** instalación de cámaras e iluminación, considerar la implementación de rondas de vigilancia. Articulación interinstitucional y gestión de recursos para inversiones de restricción y control.
- **Mecanismos expeditos de fiscalización, centralizados en los municipios.**

Acciones que deben ser integradas en las líneas de acción de la Política Regional de Residuos Sólidos, por la Secretaría Ejecutiva Regional de Residuos Sólidos.

A continuación, se presentan las propuestas estratégicas detallando áreas de la iniciativa, desglose general de acciones, actores principales y plazos:

Cuadro III-16 Propuesta estratégica 1: Registro de gestores**Verificación de registro y operación de gestores de residuos a nivel de las comunas de Vilcún, Temuco y Padre las Casas.**

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
Verificación de existencia de registro de gestores de residuos para la comuna de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas	Verificación de registro por SEREMI de Medio Ambiente	SEREMI de Medio Ambiente Municipalidad de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas	Alta	Corto
Verificación de condiciones de operación de gestores de residuos para la comuna de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Condiciones de áreas de acopio, volúmenes recibidos, volúmenes destinados a reciclaje, destinos de reciclaje, condiciones de transporte y disposición final de elementos no reciclados.	Verificación de condiciones de operación por SEREMI de Medio Ambiente y Municipalidad de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas	SEREMI de Medio Ambiente Municipalidad de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas	Alta	Corto
Campaña de información de Ley 20.920, a nivel de distribuidores de materiales, RAEE y partes y piezas de vehículos; y consumidores.	Campaña llevada a cabo por SEREMI de Medio Ambiente, Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas y Organizaciones ciudadanas, para difundir las condiciones de la ley 20.920, y la existencia de gestores de residuos y los mecanismos en que operan.	SEREMI de Medio Ambiente. Municipalidad de Temuco, Vilcún y Padre Las Casas. Organizaciones ciudadanas	Media	Corto

Fuente: elaboración propia.

Cuadro III-17 Propuesta estratégica 2: Catastro**Catastro para el área de imagen objetivo de áreas con depósitos de escombros (residuos de construcción y demolición, RCD) partes y piezas de vehículos, diferentes electrodomésticos (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEE).**

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
Elaboración de propuesta técnica de catastro de depósitos de escombros, partes y piezas de vehículos, electrodomésticos, etc.	Selección de metodologías Condiciones para Aplicación en área piloto Condiciones para aplicación en toda el Área de Imagen Objetivo Estimación de costos	GORE SEREMI de Medio Ambiente SEREMI de Obras Públicas Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Universidades y Centros de Estudio	Alta	Corto
Identificación de Herramientas de Financiamiento público y privado.	Identificación de herramientas de financiamiento público y/o Identificación de herramientas de financiamiento privado	GORE SEREMI de Medio Ambiente SEREMI de Obras Públicas Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas	Alta	Corto

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
Ejecución del Catastro.	Identificación de áreas con escombros y residuos y estimación de volúmenes Identificación de áreas con vacíos de información. Identificación de áreas críticas.	GORE SEREMI de Medio Ambiente SEREMI de Obras Públicas Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Universidades y Centros de Estudio	Alta	Corto
Campaña de información y difusión de resultados.	Medios gráficos y audiovisuales de difusión. Talleres de difusión, que permitan articular con la propuesta estratégica de Limpieza de Lugares Críticos y Emblemáticos.	GORE SEREMI de Medio Ambiente SEREMI de Obras Públicas Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Universidades y Centros de Estudio Organizaciones ciudadanas	Media	Corto
Sistema de actualización permanente	Como complemento y continuación a la ejecución del catastro, mantención de un sistema de Información Territorial (SIT) compartido.	GORE SEREMI de Medio Ambiente SEREMI de Obras Públicas Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Universidades y Centros de Estudio	Alta	Corto

Fuente: elaboración propia.

Cuadro III-18 Propuesta estratégica 3: Limpieza
Limpieza en lugares más emblemáticos, áreas ambientalmente críticas y áreas críticas identificadas por el catastro

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
Elaboración de propuesta técnica de limpieza en lugares más emblemáticos, áreas ambientalmente críticas y áreas críticas identificadas por el Catastro para el área de imagen objetivo	Identificación de medios técnicos Identificación de necesidades de medios externos Condiciones para Aplicación Condiciones de transporte de escombros y residuos Condiciones de depositación intermedia y final Programa de trabajo Estimación de costos	GORE SEREMI de Medio Ambiente Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas SEREMI de Obras Públicas Organizaciones ciudadanas	Alta	Corto
Identificación de Herramientas de Financiamiento público y privado.	Identificación de herramientas de financiamiento público Identificación de herramientas de financiamiento privado	GORE SEREMI de Medio Ambiente Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas SEREMI de Obras Públicas Organizaciones ciudadanas	Alta	Corto
Ejecución de Limpieza	Limpieza de lugares emblemáticos y críticos Transporte de escombros y residuos Depositación intermedia	GORE SEREMI de Medio Ambiente	Alta	Corto

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
	Deposición final	Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas SEREMI de Obras Públicas Organizaciones ciudadanas		
Campaña de información de resultados.	Medios gráficos y audiovisuales de difusión. Talleres de difusión, que permitan articular a Organizaciones ciudadanas con acciones estratégicas posteriores.	GORE SEREMI de Medio Ambiente Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas SEREMI de Obras Públicas Universidades y Centros de Estudio Organizaciones ciudadanas	Media	Corto

Fuente: elaboración propia.

Cuadro III-19 Propuesta estratégica 4: Cierre
Cierre o implementación de barreras para evitar tránsito de vehículos.

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
Identificación de áreas de acceso para el depósito de escombros y residuos por el Catastro para el Área de Imagen Objetivo	Identificación de accesos Rutas y calles conducentes Condiciones del Área	GORE Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Organizaciones ciudadanas	Alta	Corto
Identificación de la propiedad en las áreas de accesos	Propiedad pública o privada	GORE Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas	Alta	Corto
Elaboración de propuestas de clausura de accesos e instalación de iluminación y medios de vigilancia	Propuesta técnica Metodologías de vigilancia Programa de implementación Costos de implementación	GORE Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas	Alta	Corto
Identificación de Herramientas de Financiamiento público y privado.	Identificación de herramientas de financiamiento público Identificación de herramientas de financiamiento privado	GORE Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas	Alta	Corto
Ejecución de cierre de accesos e instalación de sistema de vigilancia e iluminación.	Ejecución de cierre de accesos Instalación de iluminación Instalación de medios de vigilancia (rondas, frecuencias, etc.) Instalación de medios de vigilancia remota.	GORE Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas	Alta	Corto

Fuente: elaboración propia.

Cuadro III-20 Propuesta estratégica 5: Programa “Basura Cero”

Programa relativo a escombros y otros residuos domiciliarios inorgánicos. Instalaciones de almacenamiento transitorios comunales y de clasificación de residuos, y centro de disposición final intercomunal.

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
Identificación de estudios para determinación de las necesidades para centros de transferencia, reciclaje y e depositación final. A nivel de las 3 comunas	Diagnóstico de la generación de escombros y otros residuos domiciliarios inorgánicos. Identificación de modelos de reciclaje y centros de acopio y selección Identificación de medios de transporte y logística Identificación opciones depositación final	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente Universidades y centros de estudio	Alta	Mediano
Identificación de estudios necesarios para la determinación de las opciones para centros de acopio y transferencia y depositación final	Opciones de centros de acopio y transferencia Opciones de depositación final Aplicación de modelos de elección de sitios	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente Universidades y centros de estudio	Alta	Mediano
Identificación de Herramientas de Financiamiento público y privado para elaboración de estudios.	Identificación de herramientas de financiamiento público y Identificación de herramientas de financiamiento privado	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente	Alta	Mediano
Ejecución de estudios determinación de las necesidades para centros de transferencia, reciclaje y depositación final	Opciones de reciclaje, transporte y logística Opciones de centros de acopio y selección. Opciones para depositación final Costos	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente	Alta	Mediano
Identificación de Herramientas de Financiamiento público y privado para ejecución de obras y programas	Identificación de herramientas de financiamiento público Identificación de herramientas de financiamiento privado	SUBDERE / GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente	Alta	Mediano
Elaboración de evaluación de impacto ambiental	Para centros de acopio y transferencia. Para depositación final.	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas	Alta	Mediano
Ejecución de proyectos de infraestructura y programas para centros de acopio y transferencia y depositación final	Ejecución de obras de infraestructura Puesta en marcha de sistema de residuos	SUBDERE / GORE Ministerio de Obras Públicas Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente	Alta	Largo
Campaña de información y PAC para todo el proceso	PAC para el diseño de proyectos Difusión de avances del proceso Difusión de resultados y formas de operación.	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas	Alta	Largo

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
		Ministerio de Medio Ambiente		

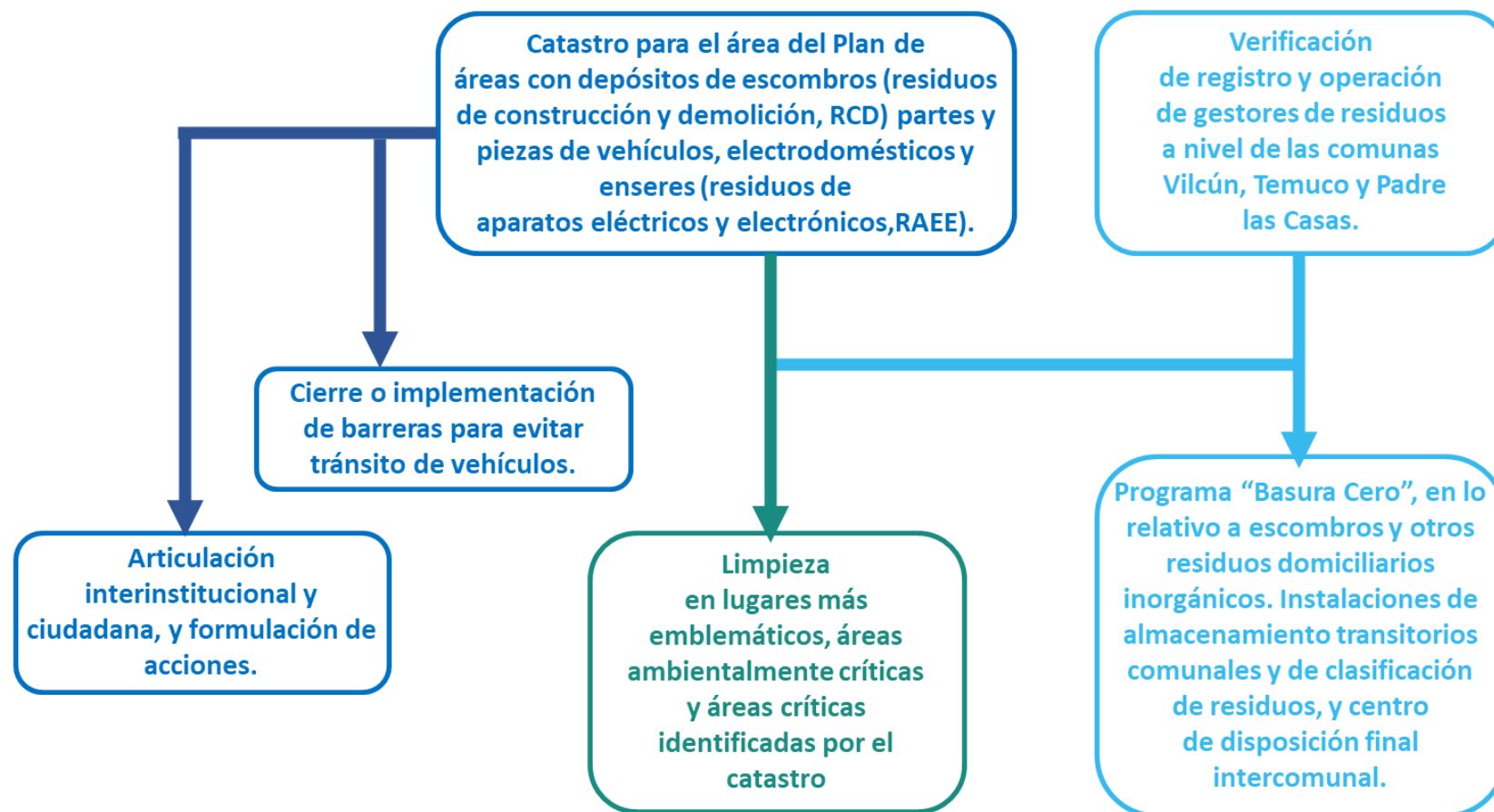
Cuadro III-21 Propuesta estratégica 6: Articulación.
Articulación interinstitucional y ciudadana, y formulación de acciones.

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
Elaboración de articulación de propuestas de basura cero para el área del Río Cautín	Identificación de actores de diferentes escalas Propuestas de Acciones de acuerdo con los actores	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente Ministerio de Obras Publicas Organizaciones ciudadanas	Media	Medio
Identificación de medidas de fiscalización	Medio municipales Medios DGA y Superintendencia de Medio Ambiente Medios de Carabineros de Chile y BRIDEMA (PDI)	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) DGA Organizaciones ciudadanas	Media	Medio
Identificación de necesidades de financiamiento	Financiamiento público Financiamiento privado	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente Ministerio de Obras Publicas	Media	Medio
Fortalecimiento de la fiscalización y control ciudadano mediante capacitación.	Capacitación de actores institucionales con competencia. Capacitación a organizaciones ciudadanas Capacitación general a la ciudadanía	Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) DGA Carabineros de Chile, BRIDEMA (PDI) Organizaciones ciudadanas	Media	Medio
Ejecución de acciones y fiscalización integradas a las acciones estratégicas anteriores	Medios y modos de fiscalización Protocolos y vías de denuncias para fiscalización. Medios de apoyo de fiscalización a partir del catastro y actualización de SIT de áreas con depósitos de escombros RCD y RAEE.	Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) DGA Carabineros de Chile, BRIDEMA (PDI) Organizaciones ciudadanas	Media	Medio
Seguimiento de denuncias y fiscalización	Elaboración de un protocolo intersectorial para el seguimiento de denuncias y fiscalización	Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) DGA Carabineros de Chile, BRIDEMA (PDI) Organizaciones ciudadanas	Media	Medio
Mesa de trabajo permanente	Instancias de mesa de trabajo, talleres etc. Identificación de convocados	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Superintendencia de Medio Ambiente (SMA)	Media	Medio

	Protocolos de operación	DGA Carabineros de Chile, BRIDEMA (PDI) Organizaciones ciudadanas		
--	-------------------------	---	--	--

La relación entre las propuestas estratégicas se presenta a continuación:

Figura III-7 Concatenación de propuestas estratégicas de Plan integral de manejo de escombros y residuos domiciliarios inorgánicos



Fuente: elaboración propia.

II.4.2.- Plan de mejoramiento de la calidad del agua

A.- Justificación

Si bien los monitoreos previos de calidad de aguas, realizados en periodos y fechas puntuales, como los monitoreos periódicos realizados por DGA muestran resultados normales dentro de las condiciones de un tramo peri-urbano del Río Cautín (ver actualización del diagnóstico ambiental del Plan Maestro), existen antecedentes entregados en los talleres de PAC de episodios puntuales y de eventos recurrentes de contaminación. El presente plan busca asegurar la calidad ambiental del río Cautín a través de las mejoras en la base de información (base periódica de monitoreo) y mecanismos expeditos de fiscalización y también de una norma secundaria para ecosistemas.

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 SISS), establecer formas de control ciudadano que sean más eficientes que el actual sistema de denuncias.

B.- Antecedentes

No se cuenta con una única institución para desarrollar la gestión de la calidad de aguas superficiales, por el contrario, un amplio número de organismos públicos tienen atribuciones para elementos específicos de la gestión.

Las principales instituciones a cargo de la gestión calidad aguas superficiales son:

- **Ministerio del Medio Ambiente:** Dicta normas y planes de descontaminación.
- **Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS):** Fiscaliza descargas de empresas sanitarias.
- **Dirección General de Aguas (DGA, del Ministerio de Obras Públicas):** Monitorea calidad y cantidad de aguas.

También se debe considerar al **Ministerio de Salud**, que norma la potabilización, e influye en estándares de fuentes superficiales.

En el siguiente cuadro se indica el marco legal y normativo aplicable en el Área de Imagen Objetivo para el Plan de mejoramiento de calidad del agua del río Cautín.

Cuadro III-22 Marco legal y normativo para la calidad de aguas superficiales.

Instrumento Regulatorio	Autoridad Competente	Aplicación
DS N° 90/2000	MINSEGPRES	Norma Primaria de Calidad Ambiental para Aguas Superficiales. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en aguas superficiales para proteger la salud de las personas. Incluye metales pesados (arsénico, plomo, mercurio), coliformes fecales, sustancias químicas (cianuro, fenoles), y otros contaminantes. Vigente para ríos, lagos, embalses y otras aguas continentales.
DS N° 46/2022	Ministerio de Medio Ambiente	Norma Secundaria de Calidad Ambiental para Aguas Superficiales. Establece límites para proteger los ecosistemas acuáticos y usos como riego, recreación y conservación. Cubre 27 parámetros (oxígeno disuelto, pH, turbidez, nutrientes como nitrógeno y fósforo, metales, etc.). Aplica a cuencas declaradas como "zonas sensibles"

Instrumento Regulatorio	Autoridad Competente	Aplicación
Ley N° 19300/1994	Ministerio de Medio Ambiente	Ley de Bases Generales del Medio Ambiente. Artículo 35: Autoriza la dictación de normas de calidad ambiental (primarias y secundarias). Proyectos que afecten aguas superficiales deben someterse a evaluación.
DFL N° 1.122/1981	Ministerio de Obras Públicas	Código de Aguas, establece obligaciones para mantener la calidad del agua.
DS N° 609/1998	Ministerio de Obras Públicas	Reglamento para el Control de la Contaminación Hídrica. Regula descargas de aguas residuales industriales y domiciliarias a cuerpos superficiales. Para parámetros como DBO5, sólidos suspendidos, grasas y aceites.
DS N° 54/1969	Ministerio de Salud	Norma de potabilización, pero influye en estándares de fuentes superficiales.
Ley N° 20.417/2010	Ministerio del Medio Ambiente	Crea el Ministerio, el Servicio de evaluación ambiental y la Superintendencia del medio ambiente, establece atribuciones para clausura de proyectos, o incluso responsabilidad penal por daño ambiental (de acuerdo con la Ley N° 19.300).

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la coordinación interinstitucional de la Política Regional de Recursos Hídricos (2017), esta establece como objetivos:

- Impulsar el fortalecimiento de la institucionalidad regional relacionada con el desarrollo de sus recursos hídricos y adoptar la Cuenca hidrográfica como unidad básica de la gestión integrada de aquellos.
- Ampliar aceleradamente la cobertura de agua potable y de saneamiento en el sector rural.
- Aumentar el área bajo riego, con énfasis en las comunidades indígenas y en la pequeña agricultura.
- Mejorar la calidad del agua y el manejo y conservación de los ecosistemas reguladores de la oferta hídrica en cuencas y sub-cuencas.
- Desarrollar programas de formación y de capacitación permanentes a profesionales, técnicos y usuarios vinculados a la gestión y uso del agua.

Además de la creación de una “Agencia Regional del Agua” (ARA) como una entidad pública¹⁷, y la elaboración de un Plan Maestro que oriente el quehacer del sector público y de los agentes privados, mediante convenio ad-hoc del GORE con el MMA y la DGA. Al respecto, la Política Regional reafirma la necesidad de instalar en La Araucanía un Centro Limnológico de alcance inter-regional.

C.- Recomendaciones y/o acciones

¹⁷ De alcance regional, con importantes grados de autonomía, de tamaño reducido, de excelencia profesional y técnica y con total transparencia en su administración. El órgano superior de la Agencia será un Consejo o Directorio integrado, a lo menos, por la DIPLADER, DGA, CNR y SEREMIs de Medio Ambiente, Agricultura, Energía, Salud y Obras Públicas, un representante del CORE, de la AMRA y otro de las universidades regionales, de acuerdo con la Política Regional de Recursos Hídricos (2017).

Las siguientes recomendaciones/acciones como parte de la agenda corta para el área de Imagen Objetivo del Río Cautín se orientan en los objetivos de fortalecimiento de la institucionalidad regional, mejora de la calidad de agua y el manejo y conservación de ecosistemas reguladores; y el desarrollo de programas técnicos de gestión del agua. Integrables a las acciones de una Agencia Regional del Agua y a la propuesta de un Centro Limnológico.

Además, se propone que se establezca un comité que evalúe el inicio de elaboración de Noma Secundaria de Calidad de Aguas (que se explica resumidamente más adelante).

Plan de contingencia para monitoreo y medidas para mejorar la calidad de aguas: contratación servicio de monitoreo, que entregue antecedentes para fiscalización y control, con entidad que de confianza a la comunidad. Exigencias de aplicación de normas y simplificación de trámites de denuncias

Elaboración de Planificación estratégica de gestión hídrica, aplicar instrumento de la DGA, en el Río Cautín (Instrumento con orientación al balance hídrico).

Inicio de elaboración de Noma 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.

A continuación, se presentan las propuestas estratégicas detallando áreas de la iniciativa, desglose general de acciones, actores principales y plazos:

Cuadro III-23 Propuesta estratégica 1: Plan de contingencia para monitoreo y medidas para mejorar la calidad de aguas

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
Elaboración de condiciones y necesidades de monitoreo	Definición de parámetros muestreados Definición de puntos de monitoreo Definiciones de periodicidad Condiciones para institución encargada Estimación de costos anuales	GORE Ministerio de Medio Ambiente DGA Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Junta de Vigilancia Río Cautín Organizaciones ciudadanas Universidades y Centros de Estudios.	Media	Mediano
Identificación de necesidades de financiamiento	Financiamiento público Financiamiento privado	GORE Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente DGA Junta de Vigilancia Río Cautín	Media	Mediano
Ejecución de programa de monitoreo	Piloto de dos años Evaluar continuación	GORE Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente DGA Junta de Vigilancia Río Cautín Universidades y Centros de Estudios.	Media	Mediano
Monitoreo permanente ampliado	De acuerdo a la evaluación anterior elaboración de un programa de monitoreo permanente de calidad de aguas, limnología y biota acuática.	GORE Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente DGA Junta de Vigilancia Río Cautín Universidades y Centros de Estudios.	Baja	Mediano
Determinación de protocolos de fiscalización y denuncia de calidad de aguas.	Organización de una “mesa de vigilancia” del río Cautín. Determinación de herramientas, protocolos y responsabilidades de fiscalización. Elaboración de protocolo de denuncia.	GORE Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente DGA Junta de Vigilancia Río Cautín Organizaciones ciudadanas	Alta	Corto
Campaña de información y PAC para todo el proceso	PAC para el diseño de programas Difusión de avances del proceso	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente	Alta	Corto

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
	Difusión de resultados y formas de operación.	DGA Junta de Vigilancia Río Cautín Organizaciones ciudadanas Universidades y Centros de Estudios.		
Fortalecimiento de la fiscalización y control ciudadano mediante capacitación.	Capacitación de actores institucionales con competencia. Capacitación a organizaciones ciudadanas Capacitación general a la ciudadanía	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) DGA Carabineros de Chile, BRIDEMA (PDI) Organizaciones ciudadanas	Media	Medio
Ejecución de acciones y fiscalización integradas a las acciones estratégicas anteriores	Medios y modos de fiscalización Protocolos y vías de denuncias para fiscalización. Medios de apoyo de fiscalización a partir del catastro y actualización de SIT de áreas con depósitos de escombros RCD y RAEE.	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) DGA Carabineros de Chile, BRIDEMA (PDI) Organizaciones ciudadanas	Media	Medio
Seguimiento de denuncias y fiscalización	Elaboración de un protocolo intersectorial para el seguimiento de denuncias y fiscalización	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) DGA Carabineros de Chile, BRIDEMA (PDI) Organizaciones ciudadanas	Media	Medio
Mesa de trabajo permanente	Instancias de mesa de trabajo, talleres etc. Identificación de convocados Protocolos de operación	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) DGA Carabineros de Chile, BRIDEMA (PDI) Organizaciones ciudadanas	Media	Medio

Fuente: elaboración propia.

Cuadro III-24 Propuesta estratégica 2: Elaboración de Planificación estratégica de gestión hídrica

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
Evaluación preliminar de condiciones de escasas hídrica, diferencias entre oferta hídrica y demanda proyectada	Recopilación de antecedentes de disponibilidad y balance hídrico actual Determinación de demanda actual Elaboración de antecedentes básico de demanda proyectada	DGA Junta de Vigilancia Río Cautín Otros usuarios del agua Universidades y Centros de Estudios.	Media	Mediano
Identificación de necesidades de financiamiento para elaboración de Planificación estratégica de gestión hídrica	Financiamiento público Financiamiento privado	GORE / DGA Junta de Vigilancia Río Cautín Otros usuarios del agua	Media	Mediano
Elaboración de planificación estratégica de gestión hídrica	Recopilación de Antecedentes Descripción de la cuenca Diagnóstico Modelación hidrológica Proceso de participación ciudadana Formulación del Plan de Acción Identificación de mejoras	GORE / DGA Junta de Vigilancia Río Cautín Otros usuarios del agua	Media	Mediano
Campaña de información y PAC y consulta indígena, si correspondiera, para todo el proceso	Difusión de avances del proceso Difusión de resultados y formas de operación.	GORE / DGA Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente Junta de Vigilancia Río Cautín Organizaciones ciudadanas	Media	Mediano

Fuente: elaboración propia.

Cuadro III-25 Propuesta estratégica 3: elaboración de Noma Secundaria de Calidad de Aguas para el Río Cautín

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
Determinación por el Ministerio de Medio Ambiente de la cuenca como zona sensible.	Análisis a partir de monitoreo previo y con replicaciones anuales de calidad de aguas	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente DGA Junta de Vigilancia Río Cautín Otros usuarios del agua. Organizaciones ciudadanas Universidades y Centros de Estudios.	Media	Mediano
Identificación de necesidades de financiamiento para	Financiamiento público Financiamiento privado	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente, DGA	Media	Mediano

Área de iniciativa	Acciones	Actores principales	Prioridad	Plazos
elaboración de Norma Secundaria		Junta de Vigilancia Río Cautín		
Elaboración de estudio de monitoreo	Elaboración de monitoreo específico de calidad de aguas, limnología y biota acuática como parte de las acciones requeridas para justificación de proceso de norma secundaria (si es parte de las acciones de la propuesta estratégica 1: Plan de contingencia para monitoreo y medidas para mejorar la calidad de aguas)	GORE Municipios de Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente DGA Junta de Vigilancia Río Cautín Universidades y Centros de Estudios.	Media	Mediano
Elaboración de Norma Secundaria de calidad de aguas para el río Cautín (NSCA)	Programa de Regulación Ambiental (Priorización de Normas) Elaboración de Anteproyecto Consulta Pública (Consulta Ciudadana y Consejos Consultivos) Aprobación del Proyecto Definitivo Reclamación	Ministerio de Medio Ambiente DGA Junta de Vigilancia Río Cautín Otros usuarios del agua. Organizaciones ciudadanas Universidades y Centros de Estudios.	Media	Mediano
Programa de Medición y Control de la Calidad Ambiental (PMCCA)	Preparación de minuta técnica una minuta técnica, en coordinación con la DGA, la SMA y las otras instituciones responsables del monitoreo de las normas. Entrega a la SMA para la promulgación de este Programa. Red de Control para recopilar los datos y evaluar el cumplimiento de las NSCA, y la Red de Observación con información sobre bioindicadores, ecotoxicología y hidromorfología.	Ministerio de Medio Ambiente DGA Junta de Vigilancia Río Cautín Otros usuarios del agua. Organizaciones ciudadanas Universidades y Centros de Estudios.	Media	Mediano
Campaña de información y PAC y consulta indígena, si correspondiera, para todo el proceso	Difusión de avances del proceso Difusión de resultados y formas de operación.	GORE Municipios Vilcún, Temuco y Padre Las Casas Ministerio de Medio Ambiente, DGA Junta de Vigilancia Río Cautín Otros Usuarios del agua Organizaciones ciudadanas	Media	Mediano

Fuente: elaboración propia.

II.4.3.- Plan de manejo del cauce y defensas

A.- Justificación

Se propone un plan de manejo de cauce y defensas fluviales del río Cautín en el tramo en estudio en concordancia con los objetivos de este Plan y que Barbosa (2018)¹⁸ plantea en la siguiente cita:

“Actualmente están apareciendo nuevas modalidades de uso de los frentes fluviales (.). El interés por los espacios naturales viene aumentando progresivamente en los últimos años. Por este motivo es importante definir, planificar y gestionar adecuadamente el uso público de estos espacios, para ofrecer oportunidades a los visitantes o usuarios y a la población local que acceden a ellos con finalidades de ocio, deporte y recreo, en combinación con el respeto de los valores naturales y el respeto por su conservación y perdurabilidad de la biodiversidad.”

Las defensas fluviales tienen 2 objetivos importantes que deben existir en cualquier planificación de borde fluvial y que puede afectar a las personas, infraestructura o equipamiento no inundable y a los terrenos agrícolas ubicados al borde del río Cautín:

- Inundación: La altura y materialidad deben evitar rebalses y flujos.
- Socavación: las defensas fluviales deben evitar la migración lateral.

Según lo analizado en la Etapa 2 de Diagnóstico¹⁹, el tramo en estudio del río Cautín tiene defensas fluviales que han disminuido el ancho del cauce natural, las que en su mayoría se han tenido que construir en forma posterior a las viviendas e infraestructura emplazadas sobre planicies de inundación, eliminando o disminuyendo al mínimo la faja que el cauce ocupa en sus creces periódicas: la misma faja que enriquece la vida de los vecinos con finalidades de ocio, deporte y recreo y la misma faja que se debe respetar para los valores naturales y el respeto por su conservación y perdurabilidad de la biodiversidad.

En este apartado se presentan planes de manejo del cauce, defensas y obras fluviales que logren el objetivo de recuperar y conservar la biodiversidad, junto con acercar la vida de los vecinos de Temuco, Padre Las Casas y Vilcún a parques fluviales y equipamiento de ocio, deporte y recreo.

B.- Características del río Cautín en el tramo en estudio

Inundaciones durante crecidas (ver detalle en Diagnóstico)

- El caudal en crecida puede ser 20 veces mayor al caudal promedio.
- El río Cautín no tiene embalses ni lagos que disminuyan el caudal *peak*.
- Caudales altos muy eventuales: generan olvido de inundaciones.
- Cambio Climático: la agudización de caudales bajos genera crecimiento descontrolado de vegetación en el cauce que aumentan la rugosidad y disminuyen la capacidad de porteo necesaria para evacuar crecida.

¹⁸ Patricia Barbosa (2018) Tesis “Los parques fluviales como cohesionadores sociales”.

¹⁹ El informe de diagnóstico detalla en su punto II.5.1.- Huellas de la ocupación, del Capítulo III, como la ciudad fue ocupando las riberas desde principios del siglo XX. Se describe además en ese punto la evolución de la infraestructura del río y como estas, sumadas a la naturaleza del río, han modificado el cauce.

- Cambio Climático: los caudales de crecidas aumentan debido a que la isoterma cero está aumentando de cota y la atmósfera más tibia, tiene mayor capacidad para retener agua. Esto provoca aumento en las cotas máximas y ampliación de superficies de inundación.

Socavaciones durante crecidas (ver detalle en Diagnóstico)

- La pendiente alta del río Cautín genera velocidades altas que provocan socavaciones.
- El arrastre de material de fondo y deposición de áridos de grueso calibre facilitan la migración lateral del río Cautín
- Se producen socavaciones en riberas desprotegidas, especialmente en los bordes externos de las curvas del cauce.
- La migración lateral produce pérdida de terrenos e infraestructura

Defensas fluviales existentes (ver detalle en Diagnóstico)

- Protección simultánea de personas e infraestructura
- Defensa Fluvial Típica: enrocado longitudinal
 - o Solución confiable, económica y durable
 - o Fácil reparación
 - o Peso de roca mantiene estabilidad
- Elimina áreas con inundaciones estacionales que favorece el hábitat de flora y fauna

C.- Marco Conceptual: Ingeniería Ecológica por sobre la Ingeniería Convencional

Se propone aplicar ingeniería ecológica por sobre la ingeniería convencional, de acuerdo al texto “Diseño, restauración y rehabilitación de cauces con materiales naturales” de Roberto Mejía Zermeno, que compara:

Cuadro III-26 Comparativos ingeniería ecológica**Diferencias entre Ingeniería Convencional y Ecológica**

Característica	Ingeniería Convencional	Ingeniería Ecológica
Objetivos	Uno	Múltiple
Beneficios al ecosistema	Bajo	Alto
Materiales	Obras civiles artificiales de concreto, acero y otros materiales	Características naturales de paisaje y acuáticas
Procesos	Regulados por el hombre	Naturales, autoregulados
Clima y paisaje	Relativamente poco importante	Crítico
Vida útil	Relativamente corta	Relativamente larga
Ejecución	Controlada	Flexible, variable
Costos de operación y mantenimiento	Alto	Bajo
Uso de suelo. Afectaciones	Bajo	Alto

Beneficios de la Ingeniería Ecológica

Reducción y prevención de daños a personas, propiedades y al ecosistema	Beneficios adicionales y no cuantificables
Control de contaminación	Turismo
Control de erosión	Zonas de recreación
Protección contra inundaciones	Hábitat para nuevas especies
Recarga de acuíferos	Hábitat para vida natural
Manejo y reducción de azolves	Paisajes
Determinación de zonas de riesgo	Educación
Mantener funcionalidad del cauce	Protección a la biodiversidad
	Uso de especies de manera racional
	Enriquecimiento del suelo

Características IMPORTANTES en Ingeniería Ecológica

Paisaje y estructuras acuáticas	Funcionalidad del cauce	Plantas y comunidades animales
pozas	llanura de inundación	vegetación de humedales
humedales	meandros	pantanales
terrazas	estabilidad	pastos
bermas	cauce de avenidas	árboles
fondo de cauces	cauce de estiaje	arbustos
riberas	zonas inundables	animales terrestres
orillas	depósitos y erosiones	cuevas en ríos
rápidos		aves
curvas		peces
grupos de rocas		insectos

D.- Estrategia 1: Defensas Fluviales para el manejo fluvial

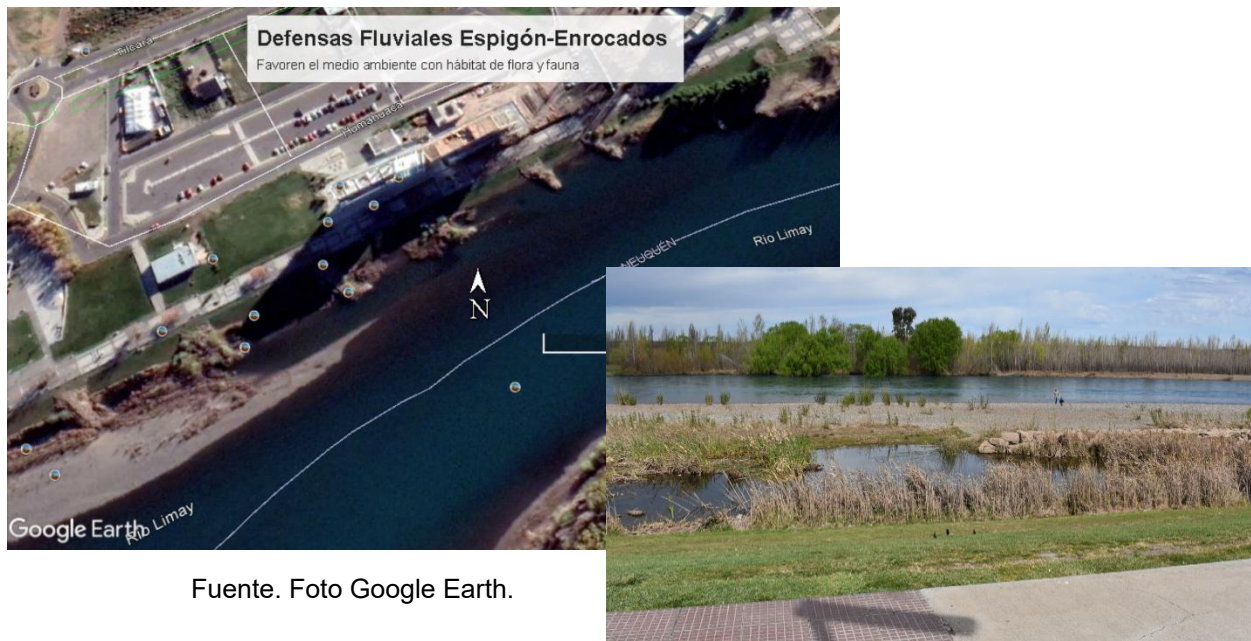
Con el objetivo de brindar a la población local de parques y riberas fluviales con finalidades de ocio, deporte y recreo, en combinación con el respeto de los valores naturales y el respeto por su conservación y perdurabilidad de la biodiversidad, se presenta la siguiente imagen objetivo del manejo fluvial del río Cautín en el tramo en estudio:

Defensas fluviales alternativas, para control de inundaciones y socavación. Para esto se busca evitar la migración lateral del cauce principal con espigones y/o defensas de baja altura, pero adecuadamente fundadas bajo la cota mínima del lecho. Asimismo, se proponen defensas fluviales para el control de inundaciones, alejadas del cauce principal y otorgando una terraza inundable para control de crecidas y disipación de energía mecánica fluvial. Con lo anterior, se buscan las siguientes características:

- Generar áreas de aguas quietas y bordes tendidos, que promuevan la recuperación de vegetación nativa y sirvan de lugares de anidación de aves.
- Disminuir la transición brusca de enrocados entre la ciudad y el río, generando una faja ancha que permite evacuar crecidas mayores y aprovecharla como parques urbanos la mayor parte del tiempo
- Reforestar con especies nativas: para esto es importante considerar:
 - Reforestación con líneas de árboles paralelas al eje del cauce
 - Tipo o manejo de árboles sin ramas bajas que obstruyan el paso del agua
 - Utilizar espigones con áreas de conservación entre ellos

En las siguientes fotos, se observa el diseño alternativo de defensas fluviales existente en río Limay de Neuquén, Argentina. Se genera una protección a la migración lateral del cauce con espigones de baja altura que también otorgan aguas quietas para el anidamiento de aves; y defensas ante inundaciones con talud vegetado.

Figura III-8 Ejemplo de defensas fluviales alternativas



Fuente. Foto Google Earth.

Fuente. Registro propio.

En la siguiente figura se esquematiza la imagen objetivo de las DDFF para el manejo de cauce con un punto de vista ecológico y de parque fluvial:

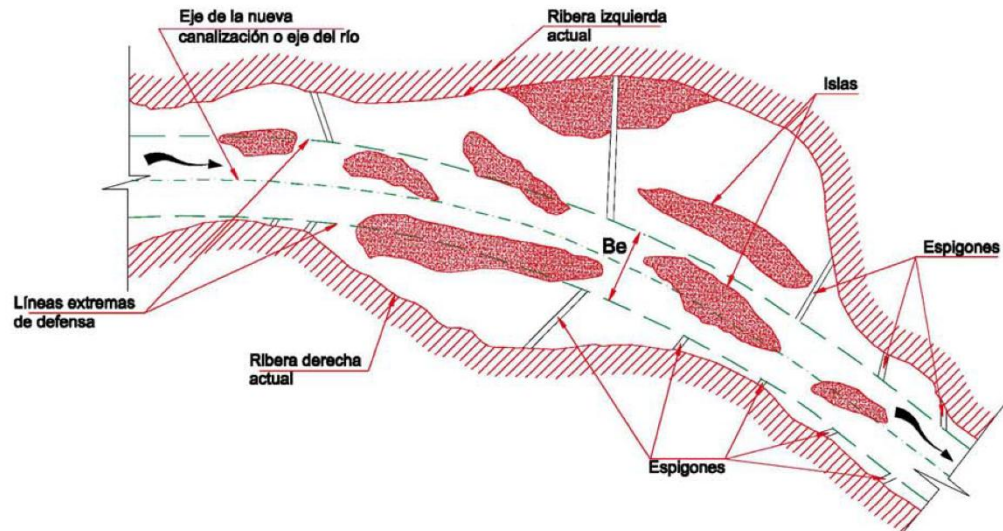
Figura III-9 Esquema y Corte de DDFF con objetivos ecológicos



Fuente. elaboración propia.

Figura III-10 Esquema para evitar migración lateral del río Cautín

TRAZADO DEL EJE DEL RIO Y LINEAS EXTREMAS DE DEFENSA EN UNA RECTIFICACION DE CAUCE

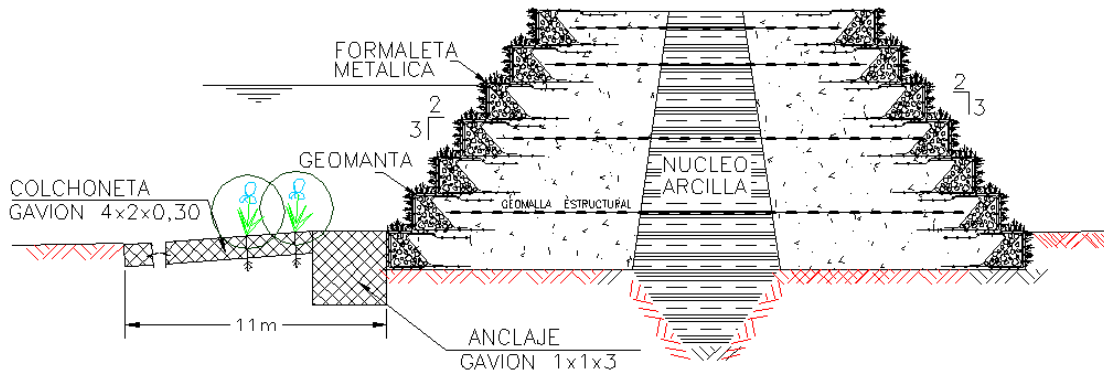


Fuente. Manual de Carreteras Vol. 3.

Considerando que el río Cautín se puede mantener en su cauce principal con espigones, evitando su migración lateral, se puede considerar defensas de menor costo, más amigables y ecológicas para prevenir

desbordes e inundaciones, tal como las DDFF construidas en Antumalén y las que se indican en el siguiente corte:

Figura III-11 Esquema para evitar rebalses del río Cautín



Fuente. Elaboración propia.

Por lo tanto, con los espigones y defensas amigables, se logra:

- Se mantiene curso central de cauce activo
- Se protege la zona de parque en ribera de inundación
- Se aleja energía de socavación de defensas fluviales amigables

Sectores con defensas fluviales existentes: se caracterizan por un diseño con ingeniería convencional y no ecológica y son sectores con angostamiento de río que aumentan:

- Capacidad de socavación.
- Niveles de Agua.
- No es factible la recuperación natural, dado que disminuiría la capacidad de porteo

SOLUCIÓN: Potenciar la zona exterior del cauce y paseo/miradores sobre DDFF

Figura III-12 Esquema para sectores de DDFF existentes del río Cautín



Fuente. Elaboración propia sobre DDFF convencionales del Manual de Carreteras.

E.- Estrategia 2: Manejo y recuperación de Graveras

En el tramo en estudio, existen varios sectores abandonados que fueron zonas de extracción de áridos. Lo anterior, promovido por la explosión de construcción en los núcleos urbanos cercanos y vialidad. Sin embargo, ha existido un mal manejo al proporcionar autorizaciones de extracciones de áridos en pozos lastre cercanos al cauce principal y dentro de los límites que presenta para crecidas mayores. Las Municipalidades, al desconocer los deslindes naturales del cauce, otorgan autorización sin solicitar pronunciamiento del servicio especialista para el manejo fluvial: la DOH. Además, no hay solicitud de programa de abandono o restauración, generando aguas estancadas, afectación al medio ambiente y terrenos que pierden su calidad agrícola. El abandono de estos pozos lastre, también debilitan riberas que pueden facilitar la migración lateral en crecidas mayores.

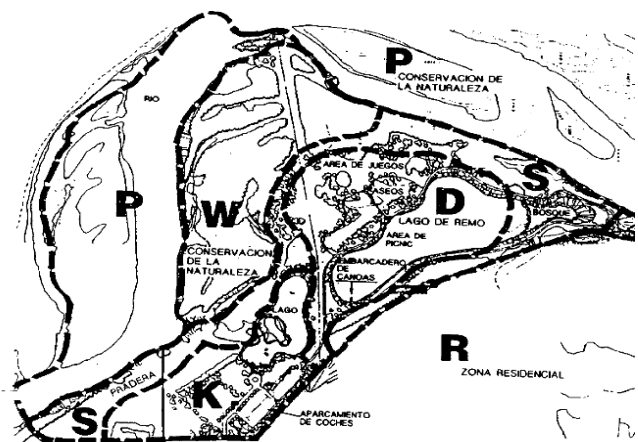
Figura III-13 Ejemplos de graveras en el tramo en estudio
sector Las Canoas de Padre Las Casas sector Antumalén de Temuco



sector Maquehue, Padre Las Casas



Ejemplo diseño de recuperación



Ejemplo de plan director con zonificación de usos.

Fuentes. Fotos elaboración propia y Guía de Restauración de Graveras.

Recuperación y/o abandono de graveras:

- Utilizar zonas de extracción de áridos abandonadas como oportunidad para restituir hábitat y/o parques acuáticos.
- Generación de lagunas, como sector Las Canoas de Padre Las Casas. Generación de sectores bajos húmedos, como sector Antumalén. Para esto se debe evitar aguas estancadas y promover la circulación de agua.
- Tanto las lagunas como los sectores bajos requieren un diseño de abandono para recuperar/generar hábitat o lugares de esparcimiento adecuados.

Figura III-20 Ejemplos de graveras convertida en parque acuático, Neuquén, Argentina



Fuentes. Fotos Google Earth y página web Complejo La Perla.

F.- Estrategia 3: Parques fluviales (o inundables)

Los parques fluviales son una buena solución que integran varios de los objetivos que se presentan:

- Zonas de esparcimiento, deportes y recreación para la comunidad.
- Zonas de preservación y recuperación de la naturaleza (flora y fauna)
- Zonas inundables que otorguen solución a los efectos de las crecidas mayores.

Considerando que los parques fluviales requieren una inversión importante en infraestructura y equipamiento, también deben protegerse ante las crecidas, por lo que requieren defensas fluviales que controlen la migración lateral natural del río Cautín y se defina el grado de inundabilidad que pueden tener.

Referente 1: Parque de la Familia

En Chile tenemos pocos ejemplos de parques fluviales. El más importante y exitoso podría ser el Parque Fluvial Renato Poblete (ahora Parque de la Familia), en Quinta Normal, que se destaca por su laguna de aguas filtradas provenientes del Mapocho, además de sus senderos rodeados de áreas verdes y zonas de esparcimiento

Figura III-14 Ejemplo de Parque fluvial en Chile: Parque de La Familia, comuna Quinta Normal



Fuentes. Página web <https://landscape.coac.net/parque-fluvial-padre-renato-poblete>.

El río Mapocho presenta algunas similitudes y diferencias con el río Cautín que son importantes considerar para la elaboración de un parque fluvial y el manejo de cauce:

Similitudes:

- **Caudales:** ambos cauces no tienen embalses ni lagos que regulen la escorrentía directa de las tormentas, lo que generan caudales muy altos en poco tiempo. Asimismo, la falta de acumulación aguas arriba, genera estiaje con caudales muy bajos.
- **Pendiente:** ambos cauces tienen una pendiente importante que genera velocidades importantes en el flujo y con gran potencial de socavación.

Diferencias:

- **Encauzamiento:** el río Mapocho presenta un encauzamiento tipo canalización artificial generando estabilidad ante socavación de obras fluviales. Por el contrario, el río Cautín mantiene las características de cauce natural con lecho granular dinámico que se modifica por la acción de socavación/depositación de las crecidas mayores.
- **Calidad del agua:** el río Mapocho presenta aguas turbias, producto de suelos poco vegetados de su cuenca. Por el contrario, el río Cautín mantiene aguas transparentes durante la mayor parte del año, producto de cuenca con vegetación abundante que mitiga el arrastre de sedimentos.

Dado lo anterior, el Parque Renato Poblete (ahora Parque de la Familia), considera una bocatoma para el desvío del caudal que pasa por las lagunas artificiales del parque y una planta de tratamiento para disminuir la turbiedad del agua. La bocatoma incluye una barrera transversal en el río Mapocho tipo Rubber Dam, que se infla durante época de estiaje y se desinfla durante época de crecidas.

Referente 2: Parque Isla Cautín

El Parque Isla Cautín, ubicado a un costado de Av. Los Poetas, en Temuco, es un parque muy visitado por la comunidad y que también mitiga problemas de inundación para lluvias extremas, dado que incluye varios estanques de retención que almacenan aguas del estero Pichicautín cuando el nivel del río Cautín sea alto impidiendo la descarga por las compuertas de clapeta.

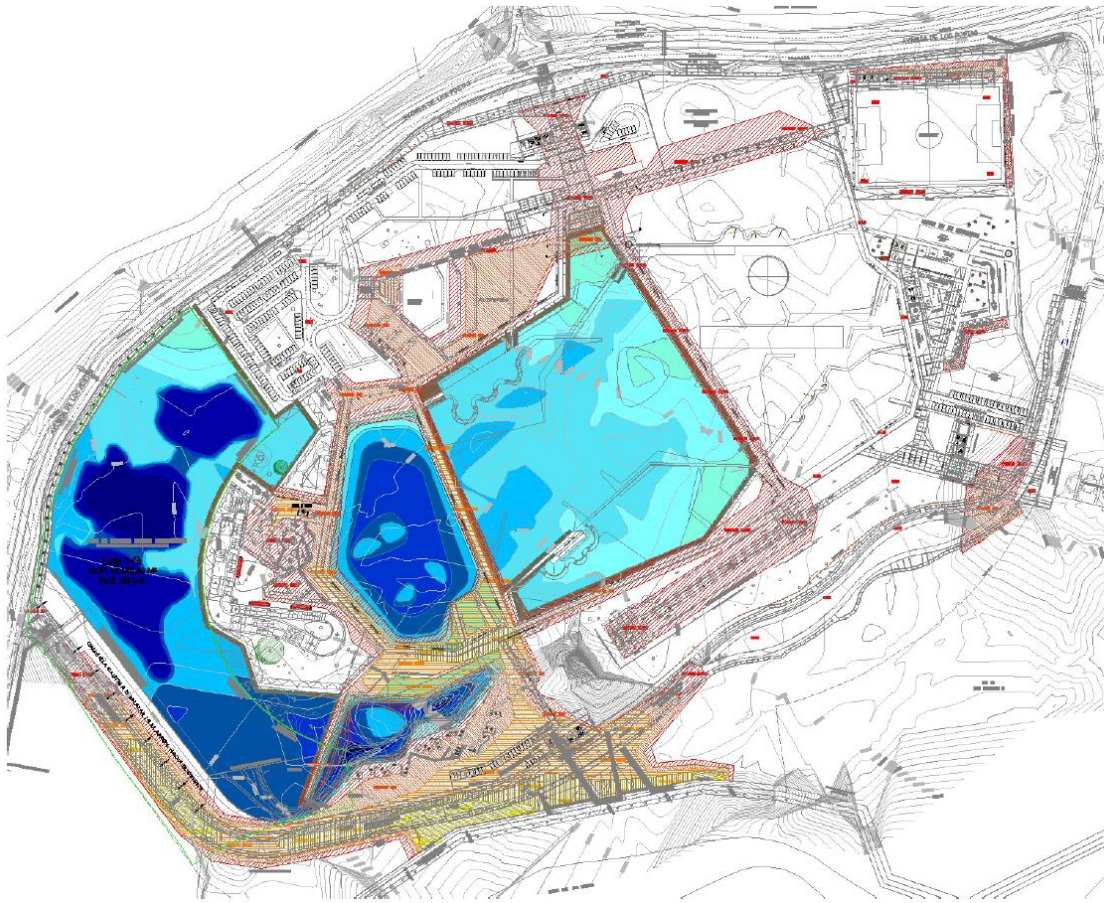
Este parque urbano incluye objetivos de la imagen objetivo, como:

- Zonas de esparcimiento, deportes y recreación para la comunidad.
- Zonas de preservación y recuperación de la naturaleza (flora y fauna)
- Zonas inundables que otorguen solución a los efectos de las crecidas mayores.

Sin embargo, se podría potenciar su calidad de parque fluvial, considerando que:

- Las lagunas de retención de crecidas sólo almacenan agua durante crecidas mayores, por lo que permanentemente están vacías e incluso secas en verano.
- Sigue habiendo DDFF de enrocado lineal que separa el río Cautín del Parque Urbano y evita que el río Cautín sea visitado. Es decir, no se incluyó el río Cautín como atractivo del Parque.
- La Isla Chica del río Cautín tiene una superficie importante que es inundable, pero puede aprovecharse como parque fluvial
- El brazo norte del río Cautín (Isla Chica) tiene aguas estancadas.

Figura III-15 Planta de Parque Inundable Isla Cautín, con zonas de anegamiento



Fuente: Construcción Parque Inundable. SERVIU 2019.

Propuesta de intervención en el Parque Isla cautín

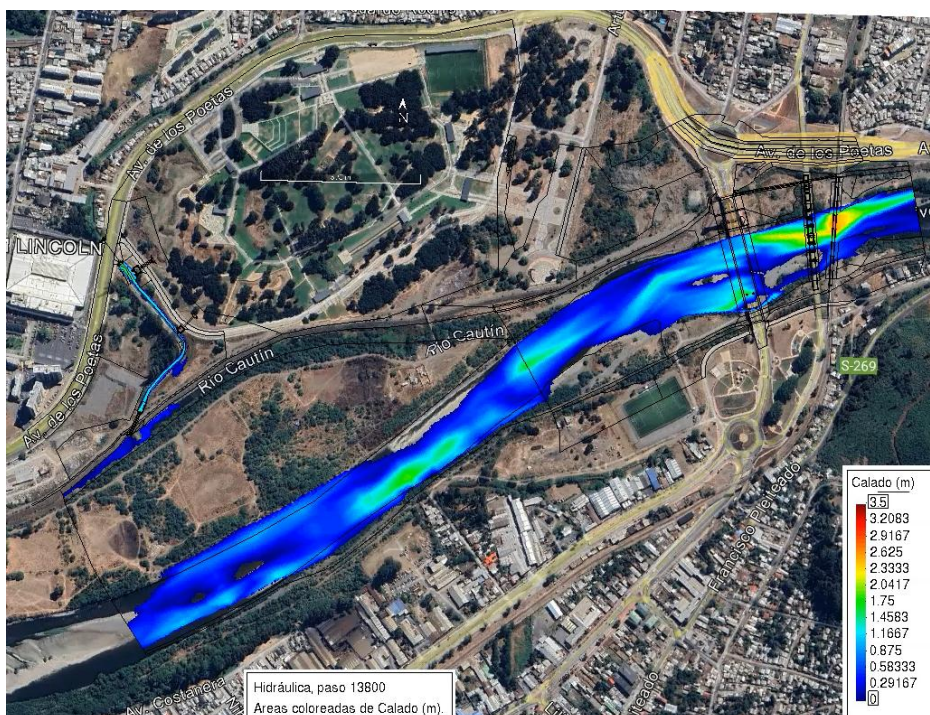
Considerando que se disponen distintos proyectos en este sector, que incluyen topografía de detalle, se ha realizado una modelación hidráulica bidimensional en programa IBER que compara la situación actual en época de estiaje con las siguientes propuestas de parque fluvial:

- Incorporar aguas del río Cautín a las lagunas secas del parque, considerando un desvío de aguas subsuperficiales aguas arriba y la conducción gravitacional hacia las lagunas. Lo anterior para mantener aguas corrientes permanentes que favorecen la biodiversidad y atractivo natural del parque.
- Activar el brazo norte del río Cautín con desvío controlado de aguas y generar una laguna recreativa con aguas corrientes, entre el Parque Urbano y la Isla Chica.
- Incorporar una barrera transversal en el río Cautín que permita peraltar el agua en época de estiaje y tener un espejo de agua más amplio entre las comunas de Temuco y Padre Las Casas.

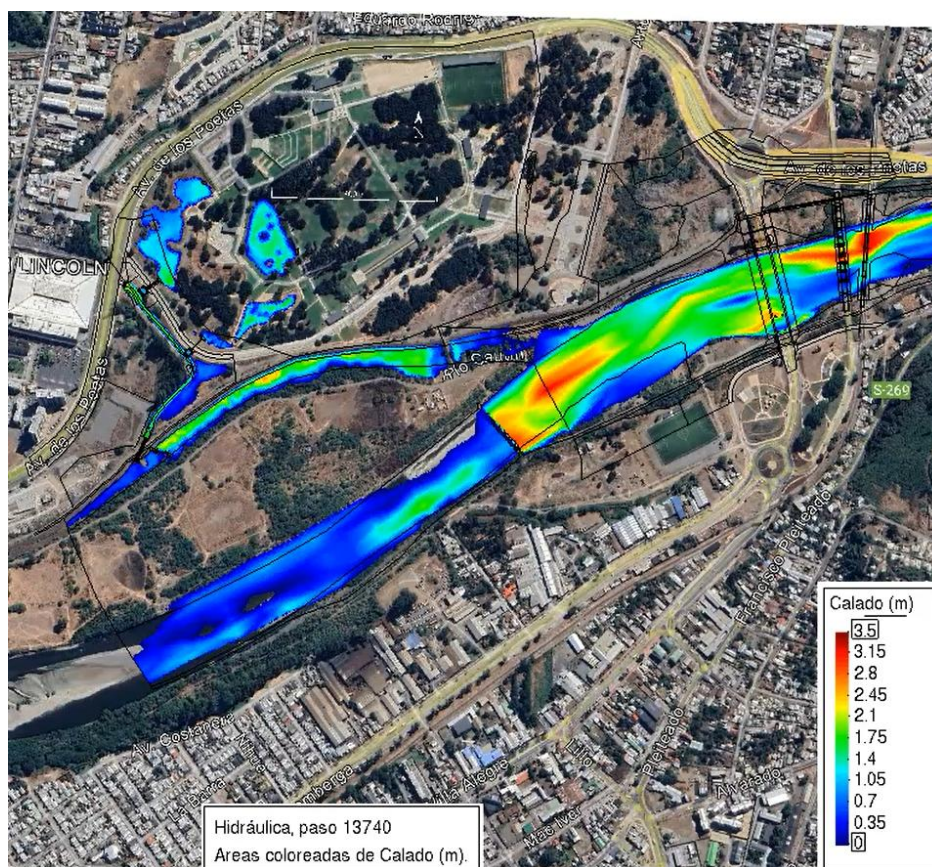
Se generan videos (adjuntos) con las modelaciones actual y proyectada con propuestas preliminares, cuyas imágenes representativas se muestran a continuación:

Figura III-16 Modelación hidráulica Sector Isla Cautín

ACTUAL:



PROYECTADA:



Fuente: modelación hidráulica propia.

Como conclusiones al modelamiento hidráulico, podemos mencionar:

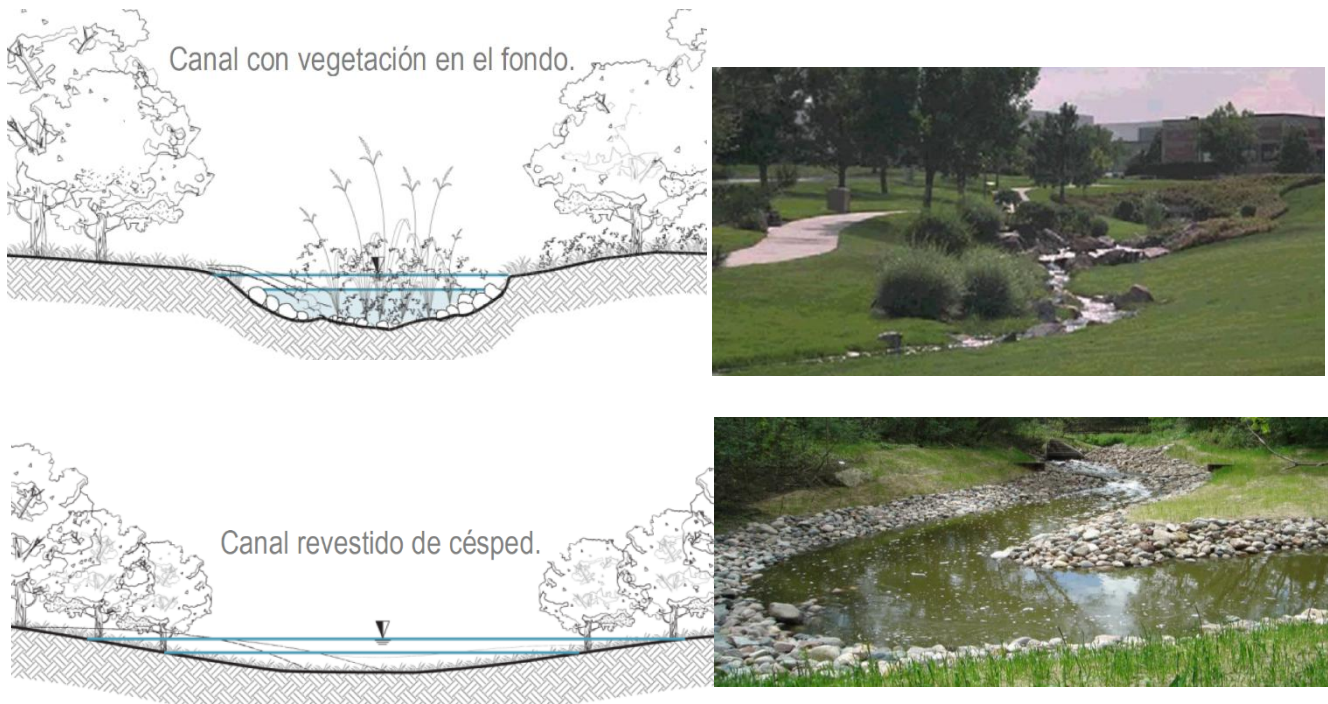
- Alimentar con aguas corrientes las lagunas del parque tendría bajo costo de inversión y gran beneficio ecológico y paisajístico del parque Isla Cautín
- Alimentar con aguas corrientes el brazo norte del río Cautín y generar laguna recreativa tiene un costo medio de inversión y gran beneficio ecológico, paisajístico, recreativo y genera unión del parque Isla Cautín con el río Cautín.
- Represar las aguas del río Cautín con una barrera de 2m de altura tiene un costo alto de inversión y no entrega grandes beneficios, toda vez que con la pendiente del lecho, no se logra una gran extensión de acumulación. Asimismo, habría que solucionar los problemas de socavación y arrastre de sedimentos por la barrera.

G.- Estrategia 4: Afluentes al río Cautín y Manejo de Aguas Lluvias

Existen algunos afluentes al río Cautín, como estero Pumalal, estero Truf Truf, estero Botrolhue y futura descarga del estero Botrolhue que pueden incluir un diseño amigable con el medio ambiente y parques recreacionales:

- Cursos pequeños y manejables, acorde con parque ecológico
- Aguas corrientes en parques estables

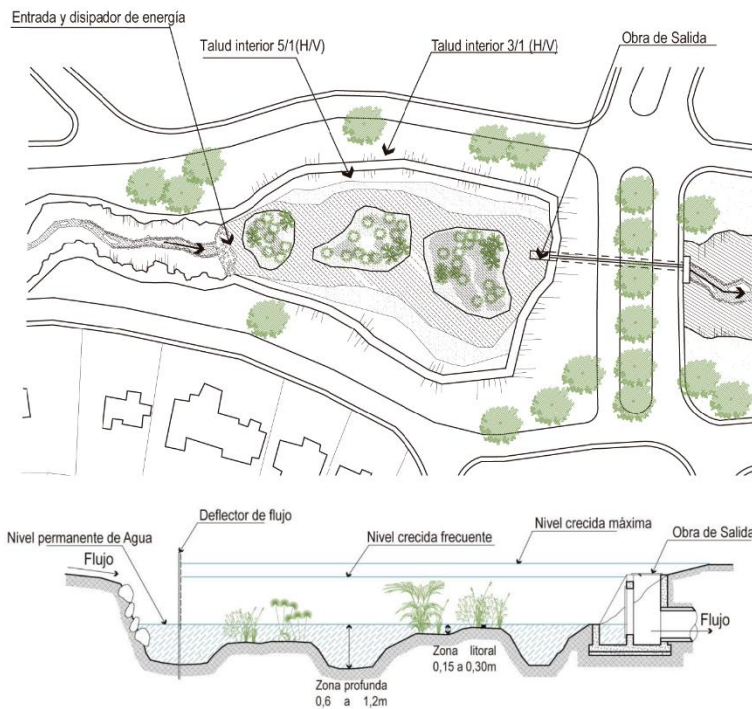
Figura III-17 Estrategia para afluentes al río Cautín



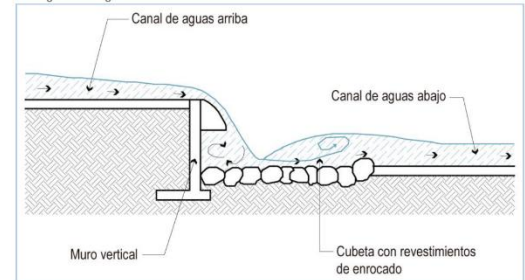
Fuente: Técnicas Alternativas del Manejo de Aguas Lluvia.

Estas intervenciones permiten mantener espejos de agua todo el año y una combinación caídas de agua con mini lagunas.

Figura III-18 Estrategias para afluentes al río Cautín (Cont.)



Configuración general de una caída vertical revestida.



Caída vertical con muro de hormigón y cubeta de disipación protegida con enrocados.



Caída protegida con enrocados consolidados manteniendo una apariencia natural.



Fuente: Técnicas Alternativas del Manejo de Aguas Lluvia.

Otros textos técnicos complementarios y en concordancia con la imagen objetivo, la preservación ecológica y cuidado de humedales urbanos son:

- “Estándares para la protección y evaluación de impacto ambiental en humedales urbanos para obras de infraestructura pública del MOP”. 2024
- “Manual de Drenaje Urbano” de la DOH
- “Guía de Drenaje Urbano Sostenible para la Macrozona Sur de Chile” elaborada por Patagua, Fundación Legado Chile y la Pontificia Universidad Católica de Chile, Primera Edición 2021.

H.- Aplicaciones de las estrategias en sectores definidos en el Plan de Inversiones

Considerando las distintas estrategias relacionadas con las características fluviales y el manejo de cauce, se presentan propuestas preliminares, para cada sector (ver sectorización en Capítulo IV), considerando que para todos los sectores debe realizarse la fijación de deslindes y modelaciones hidráulicas de detalle. Las propuestas deben entenderse como imágenes objetivo preliminares, los cuales deberán ser ajustados según sea la fijación de deslinde y los estudios hidráulico fluvial a realizar en cada sector.

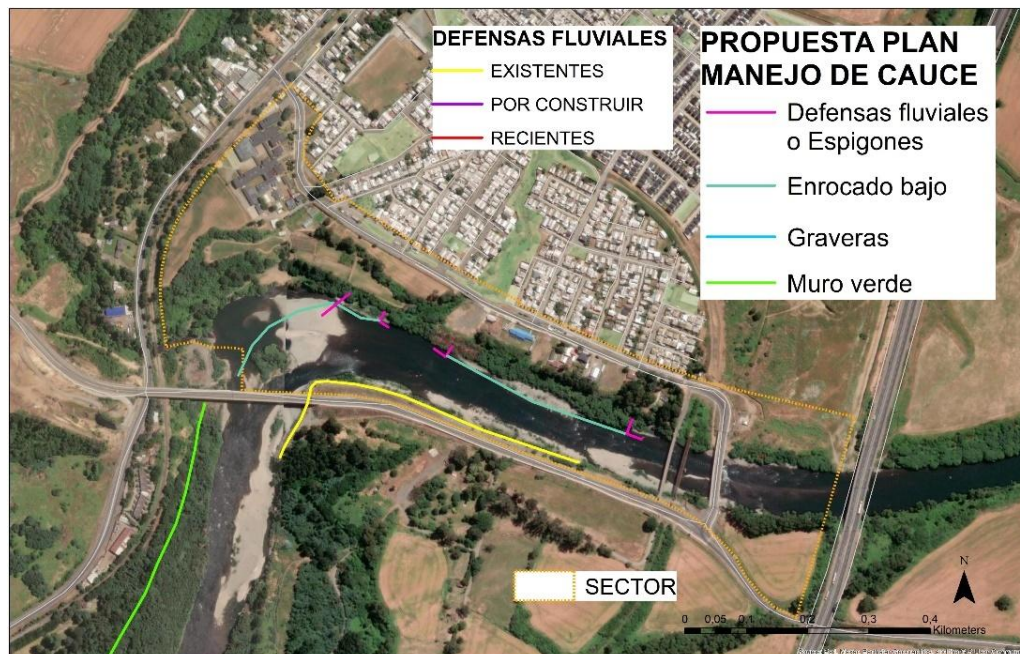
SECTOR 1 La Vuelta

Sector con buena capacidad de porteo y riberas estables. Se propone zona de conservación manteniendo la condición natural e inalterada en este sector. Es decir, se recomienda no incorporar defensas fluviales ni espigones en este sector. Se destaca que la abundante vegetación de las riberas del cauce es relevante para la estabilidad de las mismas.

SECTOR 2 Cajón

Sector que requiere restaurar la playa natural en la ribera derecha del cauce, visitada por población importante de Cajón. Lo anterior se puede lograr con espigones doble propósito: evitar migración lateral y generar aguas quietas.

Figura III-19 Sector 2 – Cajón – Descarga esteros La Laucha y Pumalal



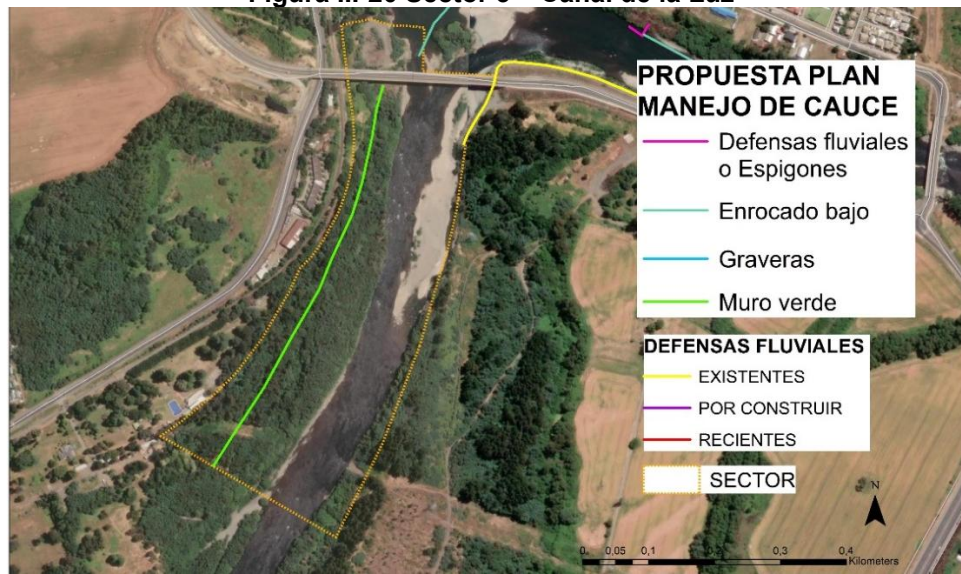
Fuente: elaboración propia.

- Consideraciones de Hidráulica Fluvial:
 - o Espigones estableciendo cauce activo
 - o DDFF en borde exterior curva
 - o Generar nivel bajo inundable y zona alta
- Potencial uso ecológico de descarga estero Pumalal
 - o Mini lagunas
 - o Caída hacia río Cautín
 - o Parque con riego/humedad natural
- Zona de antigua Bocatoma para visitar

SECTOR 3 Canal de La Luz

Sector con buena capacidad de porteo (cauce ancho) y riberas estables (vegetación abundante). Se propone zona de conservación manteniendo la condición natural e inalterada en este sector. Es decir, se recomienda incorporar defensas fluviales alternativas (como tierra armada) en sector externo a la zona riparia, sólo si el estudio ARRI lo recomienda, dada la infraestructura cercana en ribera norte. Se destaca que la abundante vegetación de las riberas del cauce es relevante para la estabilidad de las mismas. El ancho significativo de la zona riparia genera importante atractivo de conservación.

Figura III-20 Sector 3 – Canal de la Luz



Fuente: elaboración propia.

SECTOR 4 La Vega

Figura III-21 Sector 4 – La Vega



Fuente: elaboración propia.

Sector que cuenta con atractivo inmobiliario por el lado norte. Existen DDFF no autorizadas que estrechan el cauce (línea roja), por lo que se propone su reubicación con adecuado estudio, fijación de deslinde y autorización por parte de la DGA.

Se deben unir las defensas fluviales existentes, para lograr una protección completa a las zonas urbanas. No se proponen defensas fluviales por la ribera sur, dado que se tienen una terraza alta y no hay infraestructura a proteger; sin embargo, el estrechamiento de cauce que se está generando por el lado norte, potencia la vulnerabilidad ante la socavación.

SECTOR 5 Humedal Antumalén

Por la ribera norte, existen DDFF amigables alejadas del cauce principal, sin embargo, se propone agregar espigones de baja altura para evitar migración lateral del cauce y promover aguas quietas para restauración ecológica. De esta forma se mantiene el cauce activo en el emplazamiento actual y se puede promover una restauración del humedal Antumalén que ha sido afectado por extracciones de áridos no autorizadas: existen numerosos pozos lastre ribereños con aguas estancadas que requieren su restauración con aguas corrientes, en caso de dejar los espejos de agua.

Por el lado sur se proponen defensas fluviales para proteger la Ruta 5 Sur de socavaciones, considerando la cercanía del cauce y el talud natural casi vertical existente.

Para proteger el Parque Fluvial Antumalén proyectado, se proponen espigones de baja altura que eviten la migración lateral del cauce.

Consideraciones de Hidráulica Fluvial:

- Espigones estableciendo cauce activo, por ribera izquierda

DDFF EXISTENTES:

- Generar nivel bajo inundable

Potencial uso ecológico de descarga canal GIBSS

- Parque con riego/humedad natural

Potencial uso ecológico de humedal Antumalén

- Recuperación de pozones con hábitat natural y aguas corrientes.

Fuente: elaboración propia.

Figura III-22 Sector 5 – Antumalén

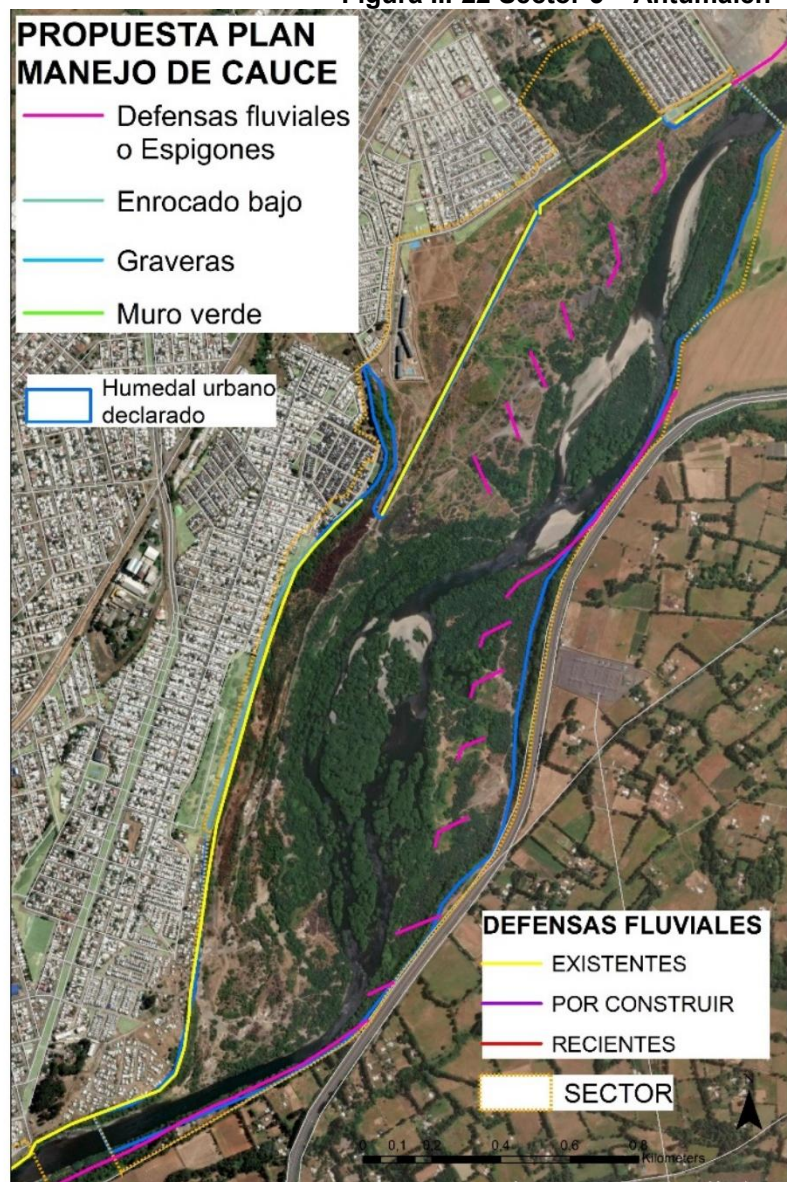
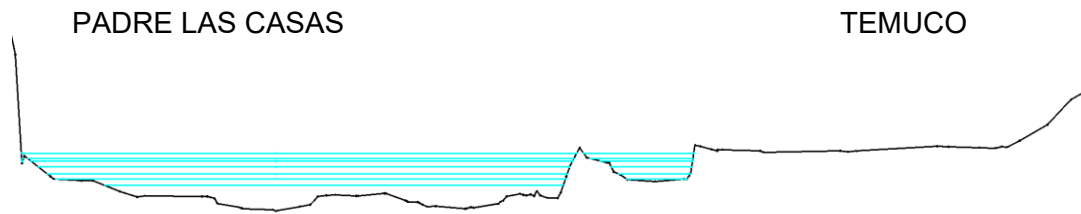


Figura III-23 Sector 6 - Perfil transversal representativo



Fuente: elaboración propia.

SECTOR 6 Los Pinos

Sector que tiene un agostamiento importante del cauce, con aumentos de velocidad y socavaciones por el lado sur, donde no hay DDFF y existe un tramo con DDFF colapsadas. Se proponen defensas fluviales para proteger infraestructural por el lado sur: en este caso deberían ser defensas continuas de enrocado para prevenir socavaciones e inundaciones, dado que no hay espacio para generar la zona riparia nuevamente.

Entre el Sector 6 y el Sector 5 (aguas arriba), se proponen espigones para proteger la vialidad existente ante socavaciones.

Fuente: elaboración propia.

Figura III-24 Sector 6 – Los Pinos

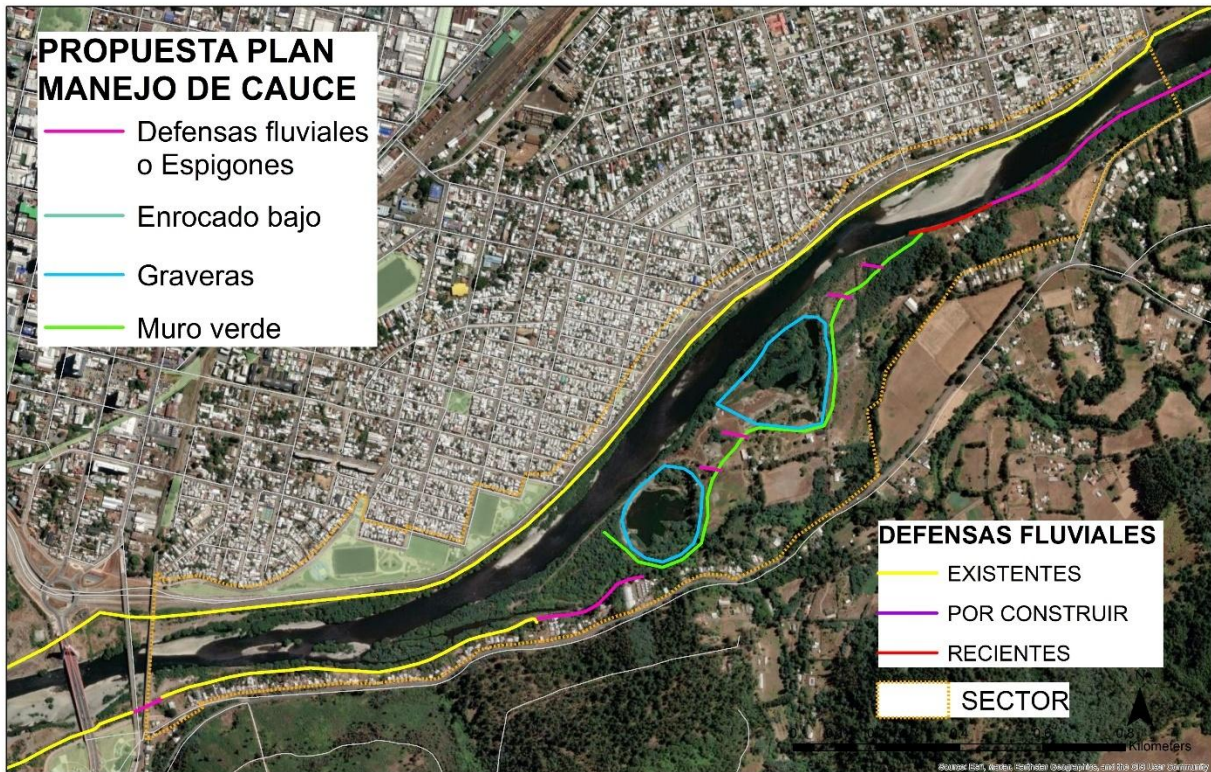


SECTOR 7 Costanera Los Poetas

Sector con DDFF por el lado norte y socavación medianamente controlada con naturaleza por el lado sur. Zona que cuenta sin espacio para manejo de cauce por el lado norte, pero se puede proponer espigones y DDFF amigables por el lado sur, potenciando y mejorando la naturaleza existente.

Por el lado sur existen graveras abandonadas que requieren su plan de manejo y restauración. Se proponen espigones que controlen la migración del cauce y pretil verde para control de inundaciones donde el estudio de detalle lo disponga.

Figura III-25 Sector 7 - Costanera Los Poetas



Fuente: elaboración propia.

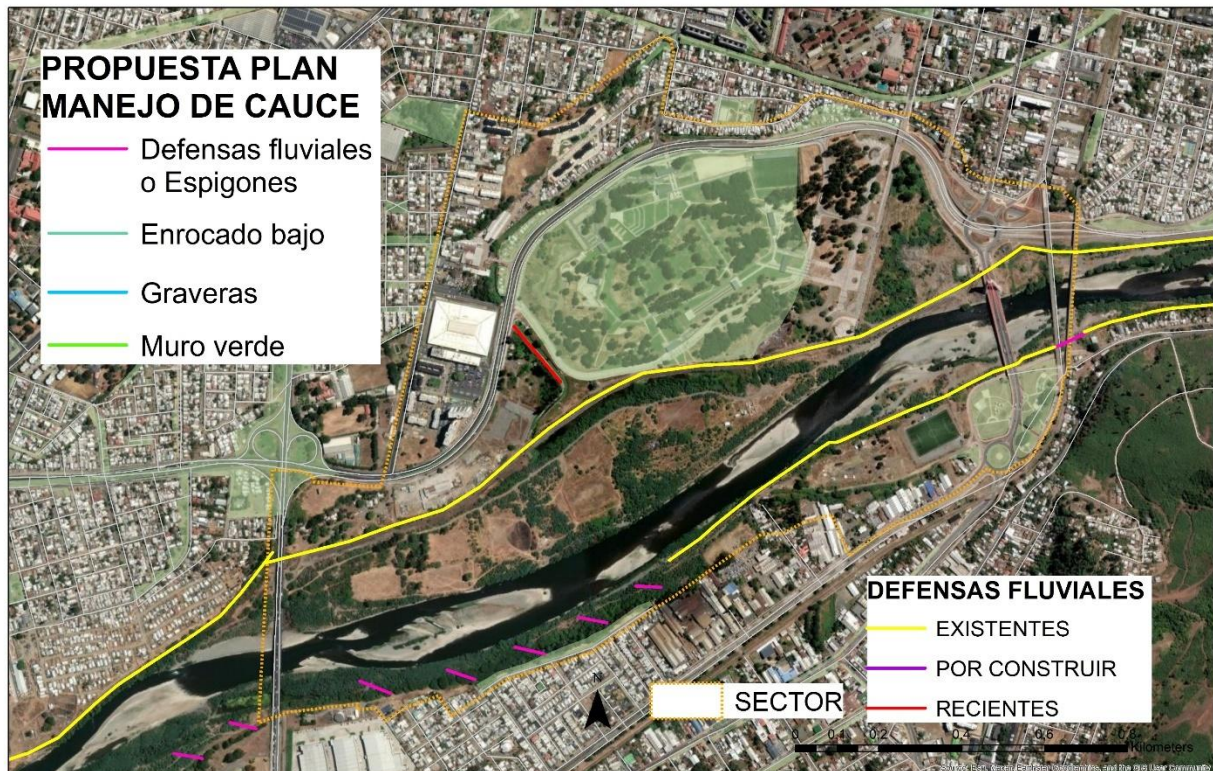
Consideraciones de Hidráulica Fluvial:

- Espigones cauce activo ribera izquierda
- DDFF EXISTENTES ribera derecha
- Generar nivel bajo inundable. Generar nivel alto NO inundable.
- Potencial uso ecológico de descarga TRUF-TRUF
- Parque con riego/humedad natural
- Potencial uso ecológico de abandono gravera. Alimentación pozones graveras
- Recuperación de graveras con hábitat natural

SECTOR 8 Centro Cautín

Sector que cuenta con un parque urbano exitoso, atractivo y con gran cantidad de visitantes. Además, está al lado del puente Treng Treng Kay Kay que tiene gran valor paisajístico. Ideal para potenciar parque fluvial con propuestas como alimentar con aguas corrientes los estanques de retención del parque, generar laguna recreacional en brazo norte del río e integrar con Parque Las Rocas por el lado sur.

Figura III-26 Sector 8 - Centro Cautín



Fuente: elaboración propia.

Consideraciones de Hidráulica Fluvial:
Espigones estableciendo cauce activo

- Mantener nivel bajo inundable Isla Chica
- Potencial uso ecológico descarga PICHICAUTIN
- Parque con riego/humedad natural

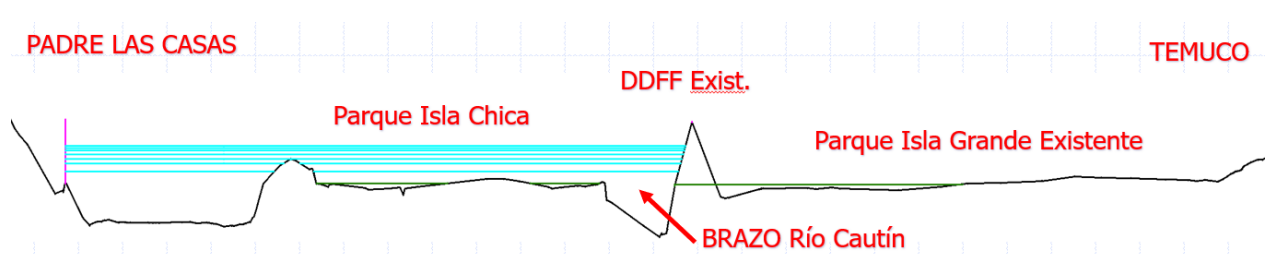
Potencial uso ecológico Isla Verde

- Hábitat natural con árboles grandes
- Potencial uso BRAZO Río Cautín: Caudal controlado con mini laguna

DDFF PROPUESTAS

- Ribera Sur: espigones. control de migración entre DDFF existentes y Puente Nuevo
- Ribera Sur: defensa fluvial entre DDFF existentes (sector puente FFCC)

Figura III-27 Sector 8 - Perfil transversal representativo

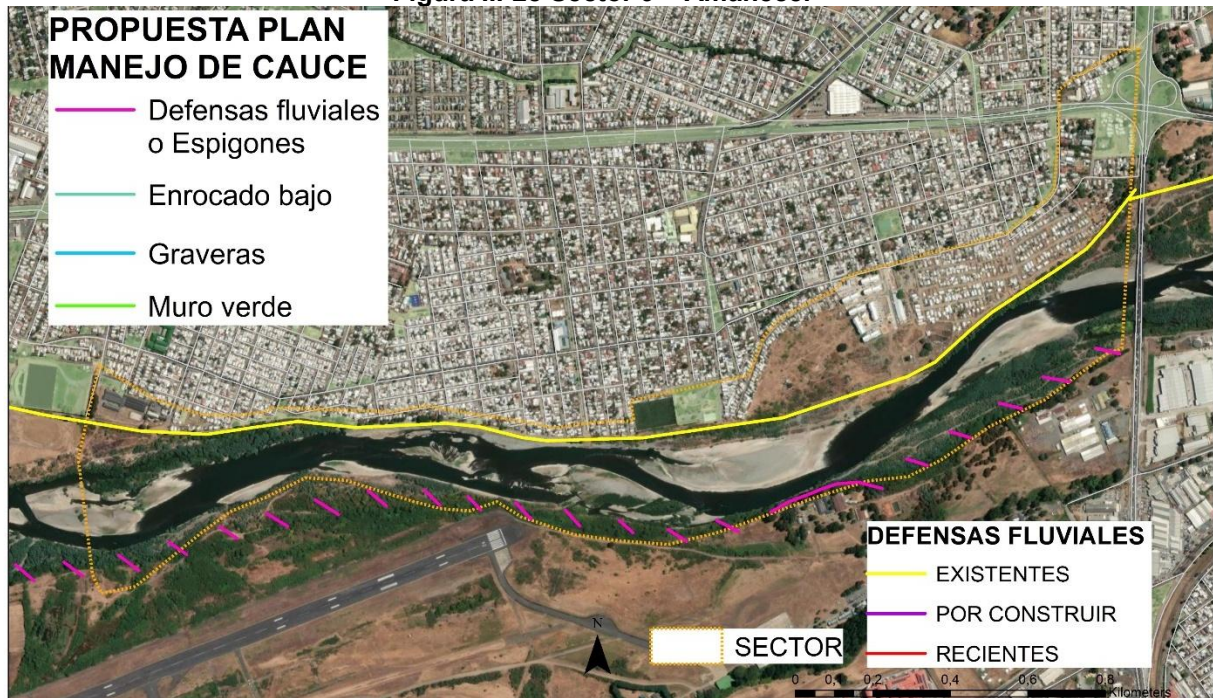


Fuente: elaboración propia.

SECTOR 9 Amanecer

Zona con DDFF por la ribera norte que fueron recientemente reparadas por la DOH. Por el lado sur hay terrenos altos sin DDFF y con socavaciones recientes visibles (cercos colgando). Se debe considerar la materialización de DDFF por el lado sur, privilegiando espigones, defensas amigables y soluciones de ingeniería ecológica.

Figura III-28 Sector 9 – Amanecer



Fuente: elaboración propia.

SECTOR 10 Maquehue Oriente

Figura III-29 Sector 10 – Maquehue Oriente



Fuente: elaboración propia.

Zona sin DDFF por ambas riveras. Se debe considerar la materialización de DDFF por el lado sur, privilegiando espigones, defensas amigables y soluciones de ingeniería ecológica. Por el lado norte, dada la urbanización existente cercana al cauce, se puede proponer DDFF convencionales y solución espigones + muro verde.

SECTOR 11 Maquehue el Pozón

Zona sin DDFF por ambas riveras. Se tiene terrenos altos por el lado norte y una gravera explotada por años en el lado sur.

Por el lado norte, se proponen defensas fluviales convencionales en zonas con urbanización cercana al cauce y solución de espigones + muro vegetado en zonas más amplias para mantener franja riparia. Por el lado sur se propone restauración/recuperación de gravera.

Figura III-30 Sector 11 - Maquehue el Pozón



Fuente: elaboración propia.

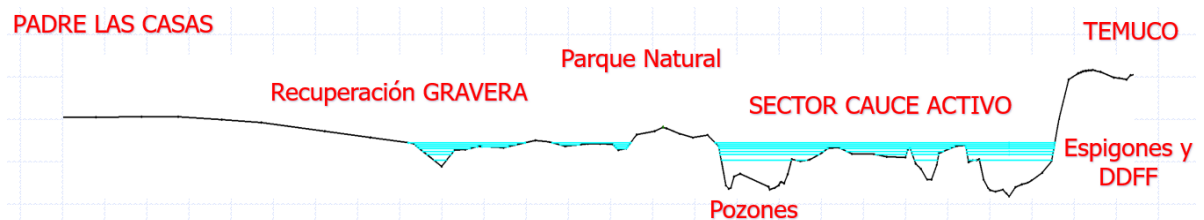
Consideraciones de Hidráulica Fluvial:

- Espigones cauce activo + muro vegetado
- DDFF continuas en zonas con urbanización cercana al cauce
- Mantener nivel bajo inundable

Potencial uso ecológico de abandono gravera

- Recuperación con hábitat natural

Figura III-31 Sector 11 - Perfil transversal representativo



Fuente: elaboración propia.

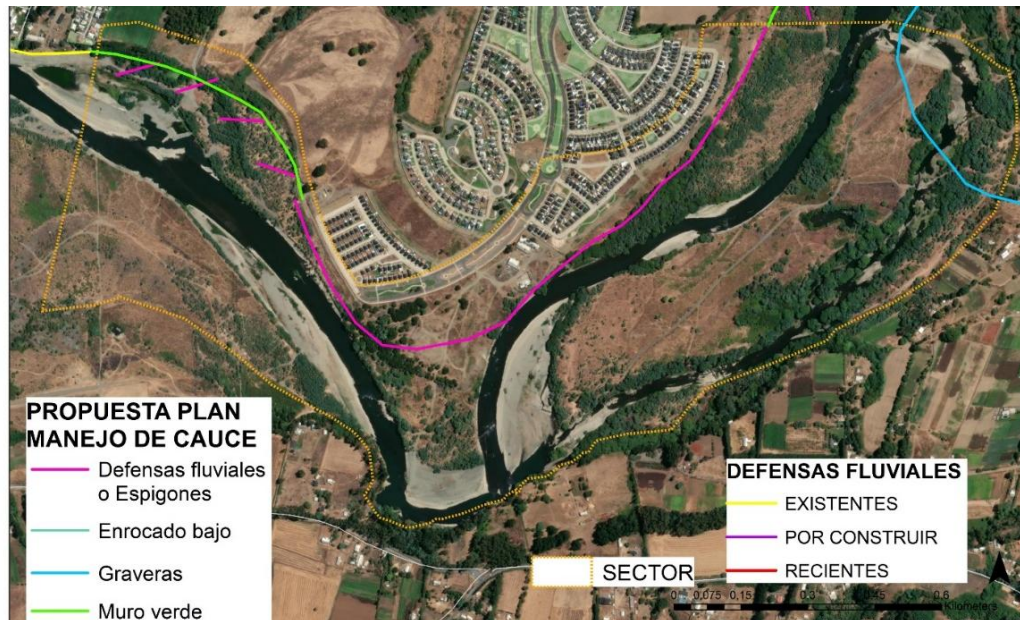
SECTOR 12 Los Fundadores

Zona sin DDFF por ambas riveras. Se tiene terrenos bajos con urbanización Fundadores por el lado norte y terrenos altos en el lado sur.

Por el lado norte, se proponen defensas fluviales convencionales en zonas con urbanización cercana al cauce y solución de espigones + muro vegetado en zonas más amplias para mantener franja riparia. Por el lado sur se propone mantener situación actual natural.

Zona sin DDFF por ambas riveras. Se tiene terrenos bajos urbanizados por el lado norte.

Figura III-32 Sector 12 – Los Fundadores



Fuente: elaboración propia.

Consideraciones de Hidráulica Fluvial:

- DDFF, Espigones y muro vegetado ribera norte

Mantener situación natural estable por el lado sur y realizar fijación de deslindes para evitar construcciones cercanas al cauce activo.

SECTOR 13 Botrolhue

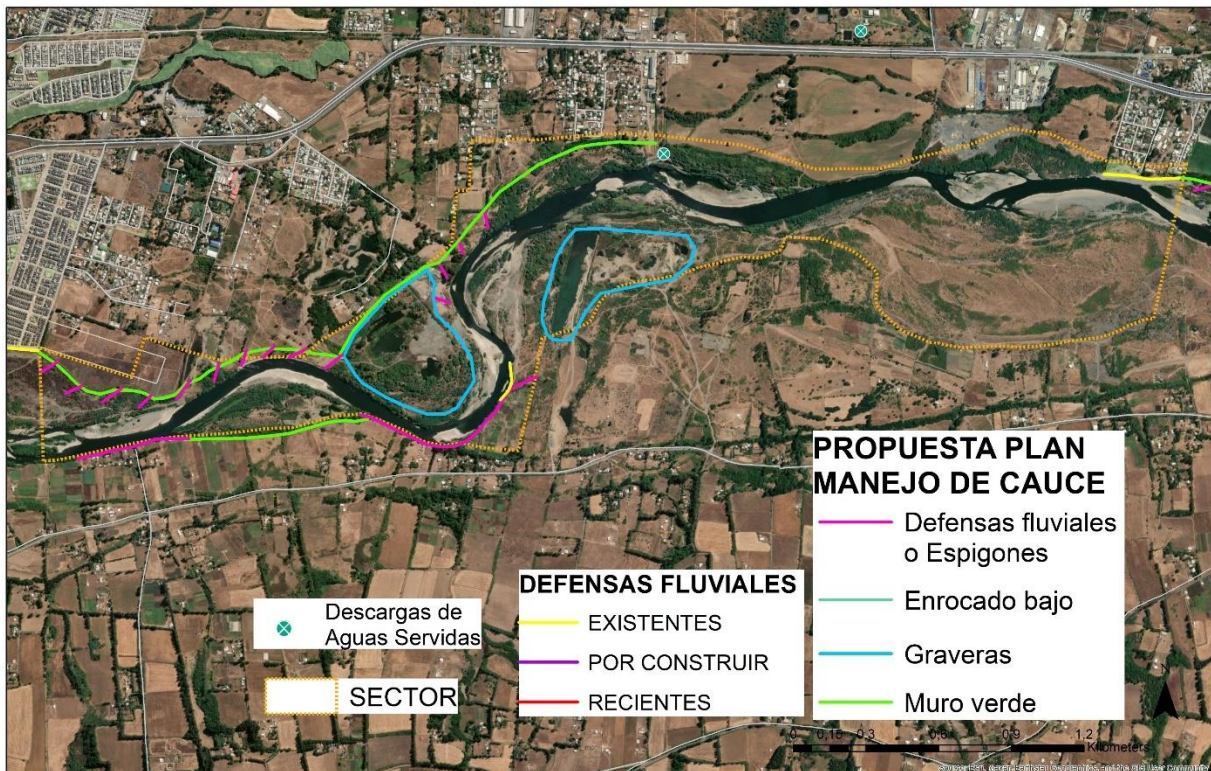
Zona sin DDFF. Se tienen urbanizaciones por el lado norte que no cuentan con DDFF y han tenido que implementar soluciones de emergencia.

Sector con importante número de pozos lastre cercanos al cauce.

Descarga de Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Sin la debida dilución de las aguas

Se propone restauración de graveras, espigones para evitar migración lateral y defensas fluviales amigables en la medida que se deba proteger infraestructura.

Figura III-33 Sector 13 – Botrolhue



Fuente: elaboración propia.

Consideraciones de Hidráulica Fluvial:

- Espigones cauce activo ribera norte
- DDFF continuas en zonas con viviendas cercanas y muro verde protegiendo terreno agrícola
- Mantener zona baja inundable

Potencial uso ecológico de abandono gravera

- Recuperación con hábitat natural
- Generación de humedal

SECTOR 14 Labranza

Zona con DDFF locales por ribera norte y sin DDFF por ribera sur.

Importante desarrollo inmobiliario que ha contribuido a la materialización de DDFF convencionales por el lado norte, manteniendo zona riparia.

Por el lado sur, se propone mantener situación natural actual y realizar fijación de deslindes para evitar construcciones cercanas al cauce activo.

Consideraciones de Hidráulica Fluvial:

- DDFF continuas y Espigones cauce activo ribera norte, manteniendo zona riparia

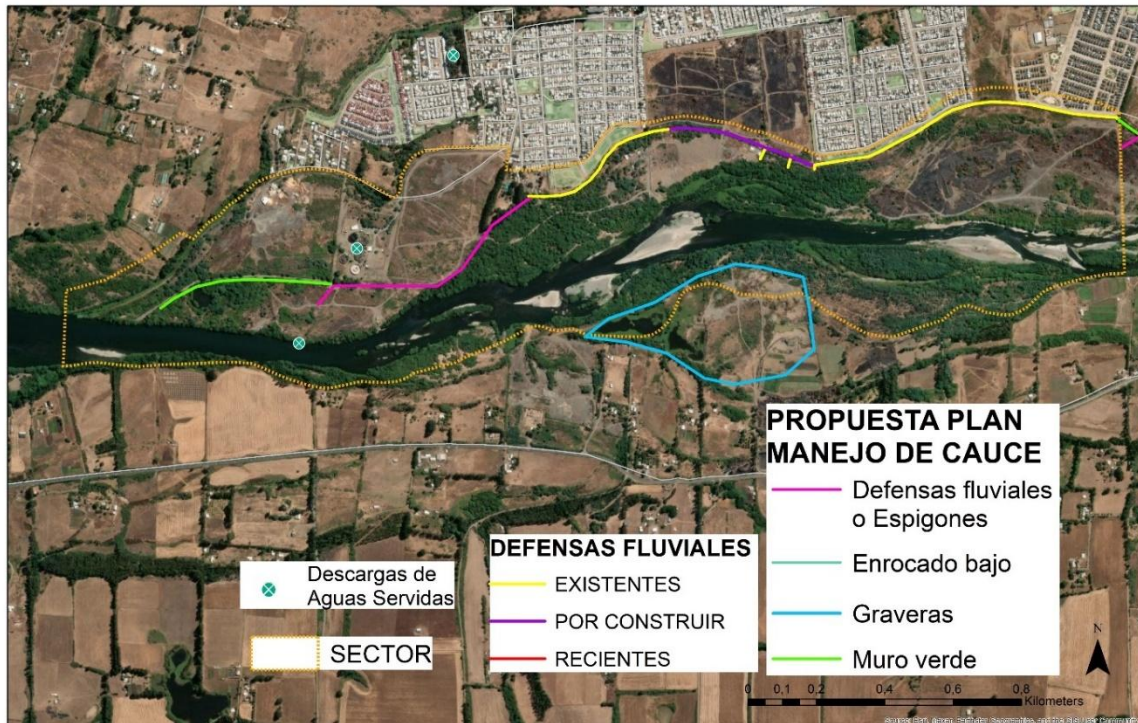
DDFF existentes ribera norte

- Mantener nivel bajo inundable

Potencial uso ecológico de abandono gravera (lado sur)

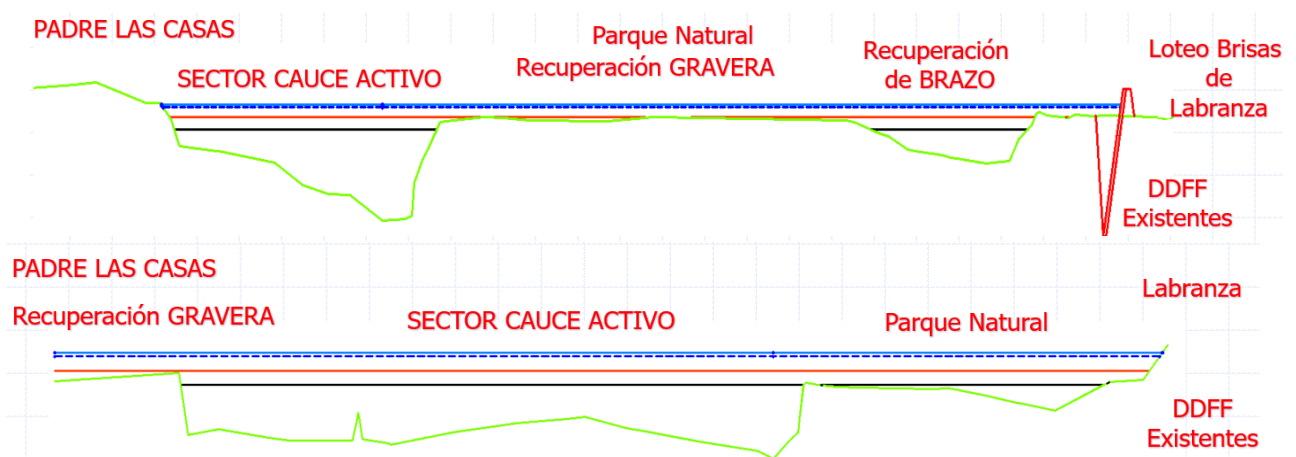
- Recuperación con hábitat natural
 - Zona Parque Inundable
- Potencial uso recuperación de BRAZO
- Caudal controlado / mini lagunas

Figura III-34 Sector 14 – Labranza



Fuente: elaboración propia

Figura III-35 Sector 14 - Perfiles transversales representativos



Fuente: elaboración propia.

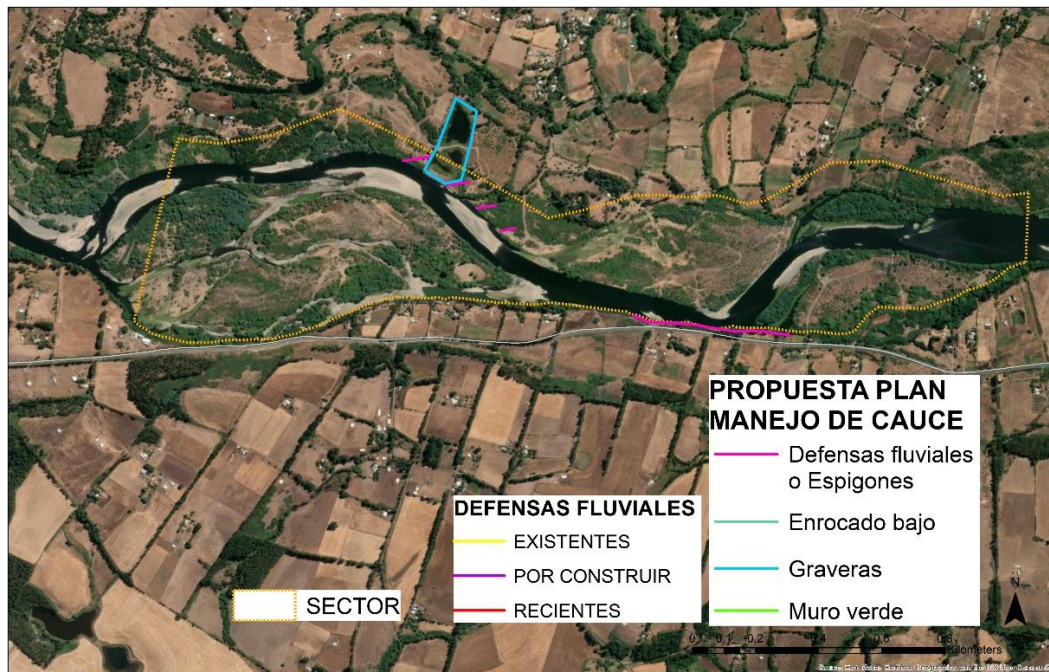
SECTOR 15 Rengalil

Sector con buena capacidad de porteo, pero con riberas inestables, por socavaciones observadas. Se propone zona de conservación manteniendo la condición natural e inalterada en

este sector y proteger predios agrícolas con espigones, cuando el estudio hidráulico fluvial lo recomiende.

Se propone mantener situación natural actual y realizar fijación de deslindes para evitar construcciones cercanas al cauce activo. Por el lado sur, se proponen defensas fluviales de enrocado para proteger ruta S-494. También se propone analizar la restauración de gravera por el lado norte.

Figura III-36 Sector 15 – Rengalil



Fuente: elaboración propia.