



Estado y resguardo de los servicios ecosistémicos en el Santuario de la Naturaleza

HUMEDALES DEL RÍO MAULLÍN

MAYO 2021





Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas reciben de la naturaleza tales como la producción de alimentos, suministro de agua (potable o riego), regulación del clima, así como oportunidades para experiencias culturales, espirituales y recreativas

(Millennium Ecosystem Assessment, 2005).



Estado y resguardo de los servicios ecosistémicos en el Santuario de la Naturaleza “humedales del río Maullín”

Mayo 2021

Elaboración del documento

Isadora Angarita Martínez
Claudio Delgado
Jaime Cursach
Diego Luna Quevedo

Cartografía

Francisco Braña

Fotografías

José Cárdenas Vejar

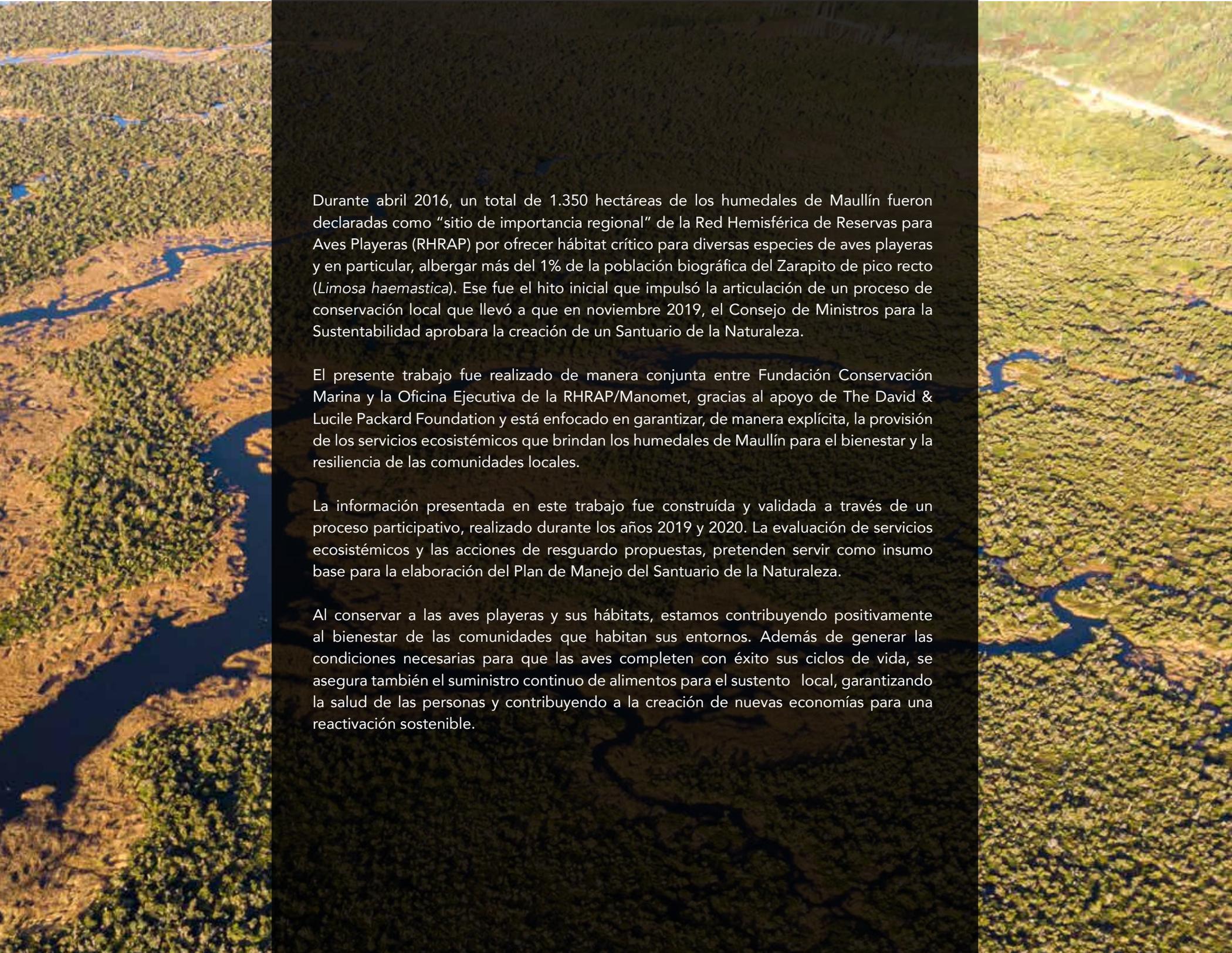
Diseño - Diagramación

Verónica Zurita V.

Cita sugerida

Fundación Conservación Marina y Manomet 2021. Estado y resguardo de los servicios ecosistémicos en el Santuario de la Naturaleza “humedales del río Maullín”. Edición electrónica, Santiago, Chile.

INTRODUCCIÓN	6
1. ANTECEDENTES GENERALES DEL SITIO	7
2. IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN	9
2.1 Valor biológico	9
2.2 Valor ecológico	10
2.3 Objetos de conservación	14
2.4 Amenazas	16
3. CONTEXTO SOCIAL	19
4. INTRODUCCIÓN A LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	21
5. METODOLOGÍA	23
5.1 Identificación y estado de los servicios ecosistémicos	23
5.2 Construcción de escenarios	24
5.3 Definición de acciones para resguardo	24
6. RESULTADOS	25
6.1 Estado de los servicios ecosistémicos	25
6.1.1 Taller en subsitio Maullín	25
6.1.2 Taller en subsitio Llanquihue	33
6.2 Narrativa de escenarios	38
6.2.1 Escenario tendencial	38
6.2.2 Escenario sustentable	39
6.3. Acciones para resguardar los servicios ecosistémicos	40
7. BIBLIOGRAFÍA	42
8. PARTICIPANTES	44

An aerial photograph of a vast wetland area. A prominent, winding river flows through the landscape, which is covered in dense, green vegetation. The terrain appears to be a mix of water and land, with the river creating a network of channels and floodplains. The lighting suggests a bright, sunny day, casting shadows that highlight the texture of the vegetation and the flow of the water.

Durante abril 2016, un total de 1.350 hectáreas de los humedales de Maullín fueron declaradas como “sitio de importancia regional” de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP) por ofrecer hábitat crítico para diversas especies de aves playeras y en particular, albergar más del 1% de la población biográfica del Zarapito de pico recto (*Limosa haemastica*). Ese fue el hito inicial que impulsó la articulación de un proceso de conservación local que llevó a que en noviembre 2019, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad aprobara la creación de un Santuario de la Naturaleza.

El presente trabajo fue realizado de manera conjunta entre Fundación Conservación Marina y la Oficina Ejecutiva de la RHRAP/Manomet, gracias al apoyo de The David & Lucile Packard Foundation y está enfocado en garantizar, de manera explícita, la provisión de los servicios ecosistémicos que brindan los humedales de Maullín para el bienestar y la resiliencia de las comunidades locales.

La información presentada en este trabajo fue construída y validada a través de un proceso participativo, realizado durante los años 2019 y 2020. La evaluación de servicios ecosistémicos y las acciones de resguardo propuestas, pretenden servir como insumo base para la elaboración del Plan de Manejo del Santuario de la Naturaleza.

Al conservar a las aves playeras y sus hábitats, estamos contribuyendo positivamente al bienestar de las comunidades que habitan sus entornos. Además de generar las condiciones necesarias para que las aves completen con éxito sus ciclos de vida, se asegura también el suministro continuo de alimentos para el sustento local, garantizando la salud de las personas y contribuyendo a la creación de nuevas economías para una reactivación sostenible.

INTRODUCCIÓN

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas reciben de la naturaleza tales como la producción de alimentos, suministro de agua (potable o riego), regulación del clima, así como oportunidades para experiencias culturales, espirituales y recreativas (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

El deterioro actual de la biodiversidad trae asociado cambios en la provisión de los servicios ecosistémicos. Por lo tanto la evaluación y el seguimiento de su estado puede mejorar la planificación para beneficiar tanto al medio ambiente como al bienestar humano (Peh et al., 2017). Evaluar servicios ecosistémicos contribuye a la toma de decisiones informada, que apoya la conservación de la biodiversidad y la provisión de los mismos, a identificar estrategias de manejo de sitios para mejorar la sustentabilidad económica y el bienestar humano, identificar los perdedores y ganadores de ocurrir un cambio en el manejo de los ecosistemas y por lo tanto de los servicios ecosistémicos, junto con generar argumentos económicos, culturales y sociales para la conservación de sitios importantes para la biodiversidad (CCI & BirdLife International, 2011). Pueden ser evaluados y valorados en términos monetarios o de mercado, y en términos no monetarios para demostrar su contribución a la economía, salud, y bienestar social (Peh et al., 2017).

Las evaluaciones participativas, involucrando a los usuarios y beneficiarios directos, brinda una visión real y actual de los servicios de un sitio, y ayuda a comprender de primera mano, cómo cambios propuestos afectaran a dichas comunidades. La información obtenida de este tipo de evaluaciones es valiosa para establecer si existen argumentos utilitarios, así como intrínsecos, para apoyar

la conservación de áreas particulares (en este caso importantes para las aves playeras), y para informar a los tomadores de decisiones si conservar (en lugar de convertir) o restaurar un sitio tiene beneficios más amplios para la sociedad (Balmford et al., 2002; Turner et al., 2003).

Este informe presenta una evaluación cualitativa y descriptiva de los servicios ecosistémicos del Santuario de la Naturaleza “Humedales del río Maullín”. La evaluación se basa en una comparación entre el estado y la provisión de los servicios en un escenario tendencial donde no se implementan mayores cambios en uso y gestión, y un escenario sustentable, donde se implementa un manejo intencionado para resguardar la provisión continua y sustentable de servicios ecosistémicos. Sin embargo, establecer cuantitativamente los beneficios económicos y las dimensiones de los mismos requerirá de estudios posteriores más profundos y acabados. Asimismo, el enfoque de esta evaluación de servicios ecosistémicos contempla a las denominadas Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), como estrategia para abordar los desafíos socioambientales a los que se enfrentan las comunidades que habitan en el entorno del Santuario.

La información presentada en este trabajo fue construida y validada a través de un proceso participativo con las comunidades locales, mediante un ciclo de talleres y reuniones presenciales y telepresenciales. La evaluación de servicios ecosistémicos realizada y las acciones de resguardo propuestas, pretenden servir como insumo base para la elaboración del Plan de Manejo del Santuario de la Naturaleza.

1 | ANTECEDENTES GENERALES DEL SITIO

El sistema de humedales del río Maullín se ubica geográficamente en las coordenadas relativas a los 41°S con 73°W, y corresponde a cuatro áreas interconectadas ecológicamente por el mismo río, que suman 8.150 ha de humedales. La primera zona comienza del nacimiento del río en el lago Llanquihue hasta la zona media-baja (por el norte hasta Punta Lolcura y por el sur Estero Cariquilda), más otros tres humedales ubicados en la zona baja del río, como: el Amortajado, Quenuir alto, y Quenuir bajo (que incluye laguna Quenuir y Las Lajas). Administrativamente, el Santuario de la Naturaleza limita con cinco comunas; Llanquihue, Puerto Varas, Puerto Montt, Los Muermos y Maullín, todas ubicadas dentro de la Provincia de Llanquihue, en la Región de Los Lagos, sur de Chile (Figura 1).



Figura 1. Mapa que detalla ubicación geográfica de las cuatro áreas interconectadas ecológicamente que integran el Santuario de la Naturaleza



La importante biodiversidad de fauna y en especial avifauna, que habita en el sistema de humedales del río Maullín generó que en 2002 el Ministerio del Medio Ambiente incorporara estos ecosistemas en el listado de Sitios Prioritarios para Conservación de Biodiversidad, mediante la Estrategia Regional de Conservación de Biodiversidad de la Región de Los Lagos (CONAMA, 2002). En 2009 estos ecosistemas fueron integrados al listado de Áreas Importantes

para Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBAs, por sus siglas en inglés), reconocimiento internacional otorgado por BirdLife International (Soazo et al., 2009). En 2016, cinco humedales (ubicados en la zona baja del río y del tipo estuarino) del sistema de humedales del río Maullín fueron reconocidos por su especial importancia para las aves migratorias, e incorporados a la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP)

como un “sitio de importancia regional” por albergar al menos el 1% de la población biogeográfica del Zarapito de pico recto (*Limosa haemastica*). Recientemente, durante noviembre 2019, el sistema de humedales del río Maullín fue declarado Santuario de la Naturaleza, por ser su conservación de interés para la ciencia y para el Estado.



2 | IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN

2.1 VALOR BIOLÓGICO

El sistema de humedales del río Maullín corresponde a un complejo compuesto por diversos tipos de humedales, donde destacan planicies mareales, marismas, ríos, estuario, praderas inundables, pajonales, lagunas, hualves y turberas. Esto hace que los humedales del río Maullín constituyan hábitat ideal para miles de aves acuáticas, varias de ellas migratorias (Conservación Marina, 2006). Se ha estimado que en los humedales del río Maullín habitan al menos 152 especies de aves silvestres, de las cuales 98 corresponden a aves acuáticas, destacando que 17 especies son aves migratorias, de las cuales 11 son migrantes boreales y seis migrantes australes (Aramayo et al., 2006; Cárdenas, 2006; Conservación Marina 2006; Espinosa, 2009; SAG, 2012). Este gran sistema de ambientes de humedal cubre diversos tipos de ecosistemas, desde lóticos oligotróficos (en su nacimiento desde el lago Llanquihue) a gradientes de mesotrofia y eutrofia en su desembocadura hacia el mar, destacando la presencia de vegetación ribereña compuesta por asociaciones endémicas de valiosos hualves (bosques pantanosos) y marismas estuarinas, donde además habitan importantes poblaciones de recursos marinos de interés comercial, como algas, peces, moluscos y artrópodos, destacando especialmente la presencia del Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*) y el Huillín o Nutria de río (*Lontra provocax*), ambas especies amenazadas de extinción (CONAMA, 2002).



Flamenco chileno
(*Phoenicopterus chilensis*)

2.2 VALOR ECOLÓGICO

El sistema de humedales del río Maullín es un importante refugio natural para especies de flora y fauna endémica y migratoria, compuesto por diversos ecosistemas de humedal, desde el nacimiento del río Maullín en el lago Llanquihue hasta su desembocadura en el océano Pacífico. El río Maullín se configura como un corredor biológico entre la cordillera de Los Andes y la cordillera de La Costa, en donde residen y transitan variadas especies con problemas de conservación (CONAMA, 2002). Esta condición de corredor biológico otorga una mayor importancia ecológica al área, debido a que sus funciones ecosistémicas operan a nivel de cuenca del río Maullín, gracias a su calidad de hábitat, la biodiversidad que la habita y su conectividad ecológica.

Las zonas ribereñas, son ecosistemas dependientes de cursos o cuerpos de agua con una matriz variable de vegetación e inmersos en cuencas hidrográficas, cumpliendo funciones esenciales para la preservación de ecosistemas y sus relaciones territoriales, influyendo en el paisaje en términos de riqueza y belleza natural, a la vez que suministran bienes y servicios para la biota y el bienestar humano (Romero et al., 2014). Las zonas ribereñas se encuentran fuertemente degradadas por la acción antrópica, y es posible observar la pérdida de la cubierta vegetal ribereña (Noss & Csuti, 1994; Muotka & Laasonen, 2002). Esto genera que la calidad de un río saludable y de condiciones prístinas se degrade en poco tiempo, afectando sustancialmente las funciones ecosistémicas y la calidad del cuerpo de agua. Particularmente si estas modificaciones involucran un incremento en la entrada de nutrientes al río (Jefferies, 1989; Bunn & Arthington, 2002). Dentro de las funciones

ecológicas de la vegetación arbórea ribereña, una de las más importantes tiene relación con su carácter de buffer biológico, mediante el cual se minimiza la entrada al río de contaminación difusa proveniente de terrenos agrícolas adyacentes (Carothers, 1977). Además, mantienen una elevada biodiversidad y productividad, proporcionando refugio y alimento a un gran número de organismos (Knopf et al., 1988; Patten, 1998). Por otro lado, controlan el régimen de temperaturas y crecidas de las aguas del cauce y evitan un incremento de la escorrentía superficial contribuyendo a mantener un buen nivel de nutrientes en el suelo (Patten, 1998; Pimentel & Kounang, 1998; Dale et al., 1999; Carver et al., 2004; Hattermann et al., 2006). Las variadas funciones ecológicas que exhibe la vegetación arbórea ribereña realzan su utilidad como un excelente indicador en la gestión y planificación territorial, permitiendo su inclusión como elemento clave para la calificación del estado ecológico los ríos (Suarez et al., 2004).

Al asumir que la flora ribereña del río Maullín adopta una función ecológica de buffer, es importante destacar el estudio elaborado por Fernández et al. (2009), en el cual se evalúa la calidad de la vegetación ribereña del río Maullín, entregando índices de calidad para el sector medio superior del río hasta aproximadamente el sector del río Gómez. Dichos resultados indican que a raíz de las intervenciones antrópicas donde la vegetación endémica y nativa está siendo talada y reemplazada por especies exóticas, el 16,7% de las estaciones se encontró en un estado con degradación extrema y calidad pésima, el 20,8% con alteración fuerte y mala calidad, el 29,2% mostró inicio de alteraciones con una calidad de tipo intermedia, el 25% con perturbaciones ligeras y buena calidad, y por último el 8,3% de las estaciones mostró una calidad de tipo

muy buena con vegetación ribereña en condiciones prístinas. Dicho estudio concluyó que en el río Maullín la calidad de la vegetación ribereña presenta mayoritariamente un tipo intermedio, identificándose como muy mala, dentro y cerca de los núcleos poblacionales, sugiriendo una paulatina disminución de la calidad desde la cabecera del río hacia la desembocadura.

Los servicios ecosistémicos que brindan los ambientes de humedal del río Maullín, han sostenido la vida humana desde tiempos milenarios en la zona, prueba de ello es la evidencia obtenida del yacimiento arqueológico Monte Verde, datado en al menos 18.500 años antes del presente (Dillehay et al., 2015). Dicho hallazgo también ha mostrado parte de la diversidad de mega fauna que habitó en el área y los orígenes del uso que históricamente han realizado las diversas comunidades humanas que han habitado las riberas del río Maullín (Dillehay et al., 2015). Prueba de ello son las actuales comunidades que dependen de la recolección e incluso cultivo de algas (Pelillo) en el estuario del río Maullín, como así también de la pesca artesanal en el área (Conservación Marina, 2006; Delgado et al., 2016).

El sistema de humedales del río Maullín contiene el ecosistema de bosque pantanoso (o hualve) más importante de Chile continental en términos de tamaño, calidad ambiental y particularidad ecológica (Aramayo et al., 2006; Conservación Marina, 2006; Fernández et al., 2009). Los bosques pantanosos o hualves, son formaciones boscosas únicas de Chile, que originalmente habitaron entre Coquimbo y la Isla Grande de Chiloé, pero que en la actualidad sólo es posible encontrar como pequeños remanentes, y son considerados uno de los hábitats naturales más amenazados del país (Ramírez, 1982; San Martín et al., 1988; González et al., 2003; Ramírez & San Martín,

2005; Peña-Cortés et al., 2006; Correa-Araneda et al., 2011). Estos ecosistemas habitan suelos inundados o saturados de agua dulce de manera permanente o temporal, con un dosel arbóreo cerrado de entre 18 y 20 m de altura, compuesto por especies hidrófilas siempreverdes representadas principalmente por géneros de la familia de las Mirtáceas, siendo común la presencia del Canelo que al igual que las especies de los géneros anteriores requiere altos niveles de humedad (San Martín et al., 1988; Ramírez et al., 1995; Hauenstein et al., 2002).

Una de las particularidades de los hualves es su elevada riqueza florística, que según Ramírez et al. (1995) puede alcanzar a 257 especies, con variadas formas de crecimiento (e.g., epífitas, trepadoras, hierbas). Asimismo, sirve como hábitat para un importante número de especies de fauna silvestre, entre ellas varias con serios problemas de conservación, como la Güiña, la Nutria de río o

Huillín, el Quique y la Torcaza (Hauenstein et al., 2002). El microclima generado y la complejidad estructural del bosque inundado conforman un ecosistema acuático único y de vital importancia como hábitat para crustáceos (*Samastacus spinifrons*, *Aegla sp.*, entre otras), anfibios (*Calyptocephalella gayi*, *Batrachyla sp.*, entre otras) y peces endémicos (*Percilia gillissi*, *Aplochiton sp.*, *Geotria australis*, *Basilichthys australis*, *Cheirodon australe*, *Brachygalaxias bullocki*, entre otras), que a su vez son el alimento de mamíferos (*Lontra provocax*, *Galictis cuja*, entre otras) y aves acuáticas (*Spatula sp.*, *Ardea sp.*, *Phalacrocorax sp.*, entre otras). Especies que en su mayoría se encuentran con problemas de conservación. La dimensión acuática de estos ecosistemas corresponde a uno de los ambientes con mayor desconocimiento para la ciencia nacional (Correa-Araneda et al., 2011). Poseen una entomofauna exclusiva compuesta principalmente

por hemípteros y coleópteros, que presentan dependencia con ciertas plantas típicas de estos ambientes (i.e., Mirtáceas) (Solervicens & Elgueta, 1994).

En la zona alta y media del río Maullín, aún sobrevive un importante remanente de bosques pantanosos y que posee una relevante cobertura espacial, conectividad ecológica, calidad de hábitat e integridad ambiental aún en buen estado -pero fuertemente amenazado por la extracción de leña- y en una condición única y poco probable de encontrar en otro lugar del país. Además, es importante destacar que los bosques pantanosos brindan múltiples servicios ecosistémicos como sumideros de carbono, fuentes de biodiversidad, retención de nutrientes en praderas agrícolas y ganaderas, recarga y mantención de agua dulce, entre otros (Promis, 2010).



Otro tipo de ecosistema de humedal que es relevante destacar son los humedales de pajonales de totora. Estos ecosistemas se conforman por plantas acuáticas como Junquillo (*Juncus procerus*), Carrizo-totora (*Arundo deonax*), Vatro Totora (*Typha angustifolia*), entre otras (Aramayo et al., 2006). Esta asociación palustre se caracteriza por presentar pocas especies, con una alta cobertura de *Scirpus californicus* (Totora), hierba helófito nativa que puede superar los 2 m de altura y que posee un robusto rizoma del cual nacen culmos aéreos que sólo viven una temporada (Hauenstein et al., 2002). El aporte de gran cantidad de necromasa al sustrato y la regeneración permanente de sus culmos es lo que da a la totora un alto grado de competitividad y justifica su dominancia en los cuerpos de agua que habita (Ramírez & Añazco, 1982).

Dada sus características naturales, es un ambiente ideal para la nidificación de aves acuáticas, como patos (*Spatula cyanoptera*, *Anas flavirostris*, *Mareca sibilatrix*, entre otros), taguas (*Fulica armillata*, *F.*

leucoptera, *F. rufifrons*, *Gallinula melanops*), garzas (*Ardea alba*, *A. cocoi*, *Egretta thula*), Cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*), Cisne coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), zambullidores (*Rollandia rolland*, *Podiceps major*, entre otros) y Gaviota cahuil (*Larus maculipennis*), como así también para la reproducción y sobrevivencia de mamíferos acuáticos como Huillín y Coipo (*Myocastor coypus*) (Aramayo et al., 2006; Delgado et al., 2016).

La sola presencia de animales depredadores (i.e., consumidores terciarios) como garzas, cormoranes (*Phalacrocorax brasilianus*) y huillín en estos humedales, es indicador biológico de que también se encuentran sus presas en el medio, como crustáceos, anfibios, reptiles y peces. Según Aramayo et al. (2006) en estos humedales habitan culebras de cola corta (*Tachymenis chilensis*) y larga (*Philodryas chamissonis*), además de la rana grande chilena (*Calyptocephalella gayi*).

El denso follaje del pajonal constituye un buen refugio para la fauna y una trama excelente para retener los sedimentos y materias arrastradas por el agua, resultantes de procesos de escorrentía en la cuenca. A medida que estos humedales son destruidos y los procesos de erosión aumentan en la cuenca, aumenta la carga de sedimentos y materias arrastradas por el agua del río Maullín, generando efectos negativos en la zona baja o estuarina, como: aumento de la turbidez y contaminación del agua, embancamiento de sedimentos, disminución del oxígeno disuelto en el agua, eutroficación del ecosistema, pérdida de biodiversidad, pérdida de productividad pesquera, pérdida de servicios ecosistémicos y otros efectos sinérgicos o concadenados, que involucran el entorno sociocultural relacionado principalmente con la pesca artesanal local. Por todo lo anterior, los humedales de pajonales de totora son un ecosistema importante de proteger, debido a su vital importancia para la sustentabilidad del río Maullín, su cuenca y sistemas socio-ecológicos.



En continuidad a los humedales de pajonales de totora y en función del avance del río Maullín hacia su encuentro con el océano Pacífico, el mega-ecosistema de humedales del río Maullín comienza a enancharse y recibir influencias de las mareas marinas, constituyendo un gigante estuario. Dentro de la zona estuarina pueden diferenciarse varios tipos de ecosistema de humedal como: marismas, planicies mareales fango-arenosas, laguna costera y playas de arena. Así, en un gradiente ambiental de salinidad del agua, es posible encontrar allí humedales con diferente granulometría, geomorfología, tipos de sustratos y aportes de agua, extensión de planicie intermareal y niveles de perturbación humana (Aramayo et al., 2006; ECCOPRIME, 2014; Delgado et al., 2016).

Los humedales de planicies intermareales corresponden a extensiones de baja pendiente que quedan totalmente descubiertas y expuestas a las condiciones atmosféricas durante marea baja, y su frecuencia y tiempo de exposición al aire dependen

de los ciclos mareales (Delgado et al., 2016). Estos ecosistemas constituyen una zona de transición o ecotono entre el continente y el mar, donde dominan los elementos abióticos marinos (Reise, 2001). En estos ambientes se produce una compleja interrelación entre factores marinos, fluviales y terrestres, la que genera condiciones que hacen que éstos sean medios con alta productividad biológica (Viviani, 1979).

Los humedales de planicies intermareales proporcionan hábitat para una rica diversidad de especies y una abundante fauna bentónica (Dittmann & Vargas, 2001). Por ejemplo, la macroinfauna puede alcanzar altas abundancias y biomasas convirtiéndola en una oferta alimentaria relevante para depredadores epibentónicos, como por ejemplo las aves playeras migratorias y residentes (Van der Meer et al., 2001). Esta macroinfauna está compuesta por una importante biodiversidad, como poliquetos, oligoquetos, moluscos y crustáceos, entre otros, cuya presencia

está directamente relacionadas con las condiciones de calidad ambiental de estas zonas, como la cantidad de materia orgánica en los sedimentos y la contaminación del agua (Jaramillo et al., 1984; Quijón et al., 1996). Cabe destacar que los humedales de planicies intermareales son el hábitat natural del alga Pelillo, recurso hidrobiológico de importancia socioeconómica para gran parte de las comunidades ribereñas del estuario del río Maullín.

Todos estos tipos de humedales con influencia mareal son sitios utilizados como hábitat para refugio, alimentación y reproducción de aves residentes como: gaviotas (*Larus dominicanus*, *Larus maculipennis*, *Leucophaeus scoresbii*), Cisne de cuello negro y Cisne coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), taguas (*Fulica armillata*, *Fulica leucoptera*, *Fulica rufifrons*) y patos (*Spatula cyanoptera*, *Spatula versicolor*, *Spatula platalea*, *Anas bahamensis*, *Oxiura jamaicensis*, *Tachyeres pteneres*, entre otros) (Aramayo et al., 2006, Delgado et al., 2016a, Delgado & Espinosa, 2017).



2.3 OBJETOS DE CONSERVACIÓN

1) Ecosistema de bosque pantanoso o Hualve:

localizados en la parte alta del río Maullín; caracterizado por la presencia de especies hidrófilas siempreverdes, elevada riqueza florística, hábitat para especies de fauna con problemas de conservación, crustáceos, anfibios y peces endémicos.

2) Humedales de planicies intermareales:

grupo de humedales con influencia del ciclo de mareas, que diversifica sus características ecológicas según su ubicación dentro del gran estuario del río Maullín; constituyen hábitat para una rica diversidad de especies y una abundante fauna bentónica, como también de aves playeras migratorias y residentes.

3) Humedales de pajonales de totora:

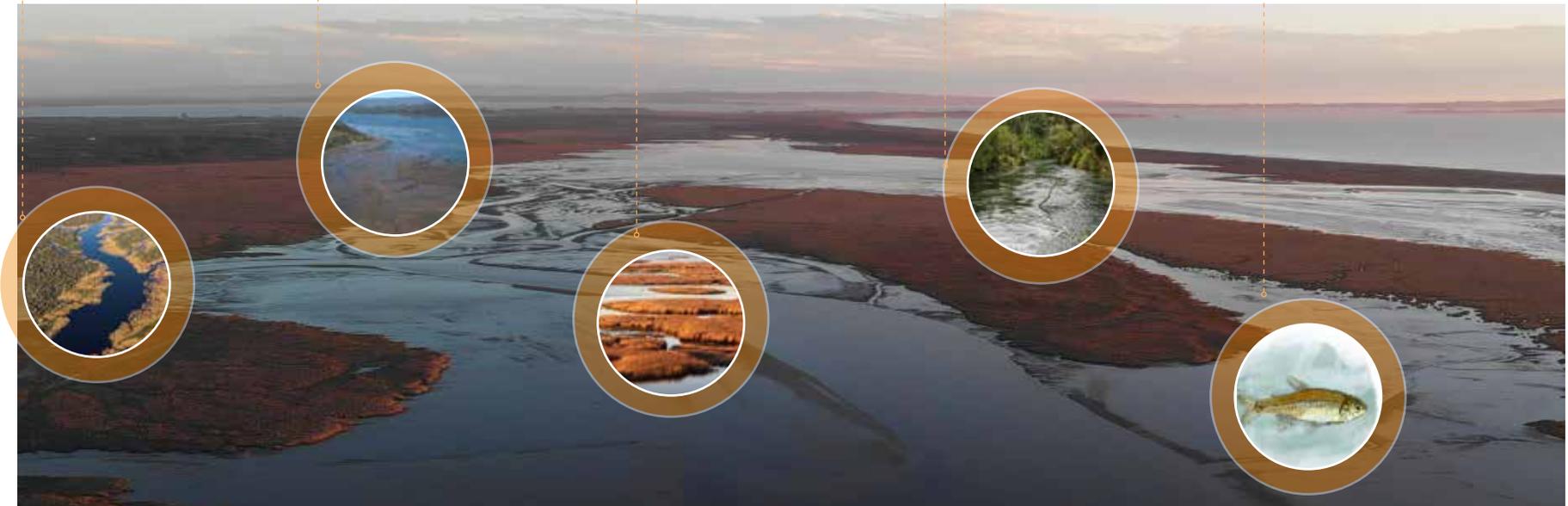
caracterizados por la presencia de plantas acuáticas como Junquillo, Carrizo-totora, Vatro totora, entre otras; hábitat para la nidificación de aves acuáticas, como patos, taguas, garzas, Cisne de cuello negro, Cisne coscoroba, zambullidores y Gaviota cahuil y también para la reproducción y sobrevivencia de mamíferos acuáticos como Huillín y Coipo.

4) Vegetación arbórea ribereña:

cumple funciones ecológicas esenciales para la preservación de ecosistemas y sus relaciones territoriales, influyendo en el paisaje en términos de riqueza y belleza natural; como también de corredor y buffer biológico.

5) Comunidad de peces nativos:

poblaciones de peces nativos con problemas de conservación (según Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres) como Bagrecito, Carmencita, Cauque, Peladilla, Lamprea, Pejerrey chileno, Puye y Pocha del sur.



6) Comunidad de aves playeras

migratorias: poblaciones de aves playeras migratorias se componen por especies migratorias australes como el Chorlo de doble collar (*Charadrius falklandicus*) y el Chorlo chileno (*Ch. modestus*), así también por especies migratorias boreales como Chorlo semipalmado (*Ch. semipalmatus*), Pitotoy grande (*Tringa melanoleuca*), Pitotoy chico (*T. flavipes*), Zarapito (*Numenius phaeopus*), Zarapito de pico recto (*Limosa haemastica*), Playero vuelvepedras (*Arenaria interpres*), Playero de las rompientes (*Calidris virgata*), Playero ártico (*Calidris canutus*), Playero blanco (*C. alba*), Playero de baird (*C. bairdii*) y Playero pectoral (*C. melanotos*).

7) Flamenco chileno:

Phoenicopterus chilensis es un ave acuática migratoria y carismática para Maullín; a nivel nacional es considerado una especie Vulnerable, mientras que internacionalmente está clasificada como Casi Amenazada.

8) Nutria de río o

Huillín: *Lontra provocax* está clasificada como una especie En Peligro de Extinción, tanto a nacional como internacional.

9) Sitios sagrados para la recolección

de lawen: lugares donde naturalmente crecen plantas medicinales para la cultura mapuche, destacando las especies vegetales *Solanum valdiviense* (Tomatillo), *Samolus latifolius* (Lechuguilla), *Nertera granadensis* (Chaquirita del monte), *Salvia officinalis* (Salvia), *Solanum gayanum* (Natre), *Myrceugenia correaefolia* (Petrillo), *Senecio fistulosus* (Hoja de paco), *Blechnum chilense* (Costilla de vaca), *Drimys winteri* (Canelo), *Myrceugenia exsucca* (Pitra), y *Blepharocalyx cruckshanksii* (Temu).



Solanum valdiviense

2.3 AMENAZAS

1) Desarrollo inmobiliario: es una amenaza directa en el Santuario de la Naturaleza humedales del río Maullín para la vegetación arbórea ribereña, hualves, humedales de pajonal de totora, humedales de planicies intermareales, comunidad de aves playeras migratorias, especies como el Flamenco chileno, Huillín, y sitios sagrados para recolección de lawen.

2) Contaminación hídrica: en la cuenca del río Maullín se ha estimado el funcionamiento de al menos once industrias que descargan sus RILes directamente al río o bien en sus afluentes. Las actividades industriales que se desarrollan en el entorno están asociadas al rubro de la elaboración de productos alimenticios (enlatados de mariscos y pescados), procesamiento de algas y aceite de pescado, crianza y procesamiento de salmones, elaboración de productos farmacéuticos para la industria acuícola y finalmente saneamiento de aguas residuales.

3) Malas prácticas agro-ganaderas: el proceso de eutroficación que está ocurriendo en el río Maullín provoca acumulación de sedimentos en el fondo, generando y/o apresurando procesos de embancamiento en su estuario (actuando como trampa de sedimento), limitando el tránsito de embarcaciones, el flujo de aguas y la dispersión de especies. La eutroficación del río provocará pérdidas en la biodiversidad que lo habita y el consecuente deterioro de los servicios ecosistémicos que brinda al ser humano (uso de agua para bebida-baño-riego, recarga de aguas subterráneas, deportes y turismo de naturaleza, hábitat para biodiversidad). Para el Santuario de la Naturaleza humedales del río Maullín, las malas prácticas agro-ganaderas son una amenaza que opera a nivel de cuenca y afecta indirectamente a todos los objetos de conservación.

4. Microbasurales: presencia de mayor población humana genera una mayor cantidad de desechos sólidos, que terminan generalmente en rellenos sanitarios mal instalados o en microbasurales ocurren en cercanías de humedales. Los impactos que generan los microbasurales son: i) afectación visual o paisajística, que a su vez perjudica a la actividad turística que pueda presentarse en el lugar, ii) contaminación del recurso hídrico y de los suelos, iii) impactos en flora y fauna presente, iv) aumento de vectores como perros, ratones y moscas, v) como fuente propicia para la generación de desastres, vi) impactos en salud humana, entre otros.



5. Proyectos energéticos: se han registrado intentos de instalación de una central hidroeléctrica de pasada en la zona alta del río (sector Paraguay Chico) y de parques eólicos en la zona costera colindante al humedal de Amortajados. **Las centrales hidroeléctricas de pasada poseen diversos impactos ambientales asociados a sus etapas de construcción y operación, ya sea por la alteración físico-química-biológica del área de emplazamiento y a nivel de paisaje, como también del sistema sociocultural local.** La construcción de estructuras en el cauce del río para el desvío de aguas, tales como ataguías y bocatomas, y el cambio en las condiciones sedimentológicas modifican las condiciones de escurrimiento y mecánica fluvial del río, alterando también las condiciones ecológicas del hábitat y las comunidades acuáticas que lo habitan, mermando la biodiversidad local. Por otra parte, proyectos de generación eólica pueden causar las siguientes afectaciones: 1) impacto en el paisaje, 2) impacto por ruido e 3) impacto directo a las aves. El impacto en las aves está ampliamente documentado, siendo el emplazamiento de los proyectos un tema crítico, considerando desplazamientos y corredores usados por las diversas especies.



6. Extracción de leña: La alteración de la cobertura vegetal de una cuenca es la principal fuente de introducción de sedimentos a los ríos por acción humana. **Se estima que cerca del 80% de los sedimentos finos que llegan a las aguas superficiales, son movilizados por alteraciones y cambios de uso del suelo, todas acciones que comienzan con la tala del bosque nativo,** para luego realizar actividades agrícolas y monocultivos forestales. La tala del bosque nativo para extracción de leña también genera pérdida y fragmentación del hábitat natural, expresado por la disminución de la cobertura vegetal y la conectividad entre fragmentos boscosos. Limitando la sobrevivencia de una importante biodiversidad nativa y la provisión de servicios ecosistémicos. El análisis sobre la calidad de la vegetación ribereña del río Maullín, identificó que, a raíz de las intervenciones antrópicas donde la vegetación endémica y nativa está siendo talada y reemplazada por especies exóticas, ocurre una paulatina disminución de la calidad vegetal desde la cabecera del río hacia la desembocadura.



7. Salmonicultura: ha generado variados impactos ecológicos y sociales en el sur de Chile. Los salmónidos cultivados son especies invasoras exóticas que por escape desde los centros de cultivo se han establecido poblaciones en ríos, lagos y mar, depredando y desplazando peces nativos. Las altas concentraciones de salmónidos en cultivo es un importante atrayente de mamíferos y aves piscívoras, que alteran sus patrones conductuales de alimentación, distribución y abundancia. **Para el cultivo de salmónidos se requiere un importante consumo de alimento fabricado con base en materias primas obtenidas por pesquerías como sardinas y anchovetas, realizadas en regiones distantes del cultivo. Este alimento también contiene antibióticos, y al no ser consumido por los peces cultivados termina acumulándose en los fondos marinos, impactando negativamente sobre la biodiversidad bentónica.** El uso de antibióticos ocurre en la alimentación, vacunación y baños para control de parásitos nativos, que ha mostrado resistencia a los productos químicos utilizados. El sobre uso de antibióticos en la salmonicultura es una problemática de alto impacto para el ecosistema acuático, contaminando el agua y alterando equilibrios químicos capaces de afectar la salud de los ecosistemas y seres vivos. El conocido impacto negativo sobre la calidad del agua en donde operan los centros salmoneros ha generado diversos conflictos socioambientales. El río Maullín no está ajeno a la salmonicultura. En las riberas del lago Llanquihue operan centros de salmonicultura, principalmente en tierra, que devuelven el agua utilizada en sus procesos a los efluentes o al mismo lago. En la parte alta del río Maullín también opera un centro de cultivo en tierra, que devuelve el agua utilizada al mismo río. Mientras que en la zona cercana al estuario, existe la presencia de una empresa salmonera que opera dos centros de cultivo.





El sistema de humedales del río Maullín es un territorio rico en diversidad biocultural

Tal como se señaló anteriormente, el sistema de humedales del río Maullín se compone de un gradiente de ambientes de humedal desde su nacimiento en el lago Llanquihue hasta su desembocadura en el océano Pacífico. En el tramo alto y medio del río Maullín abundan los humedales del tipo bosques pantanosos o hualves. Los hualves forman parte importante de las tradiciones de los pueblos originarios en Chile y producto de su cosmovisión son considerados espacios sagrados y respetados. Por ejemplo, el pueblo Mapuche les atribuye el poder de ser lugares de energías o fuerzas naturales y espirituales (newen y ñeh), siendo además una fuente importante de plantas medicinales (Durán et al., 1997). En la zona baja del río Maullín abundan los humedales del tipo estuarino, ecosistemas caracterizados por ser ambientes de alta complejidad y de vital importancia para la mantención de la diversidad biocultural y la provisión de servicios ecosistémicos fundamentales para la vida humana y biológica.

3 | CONTEXTO SOCIAL

Dentro de la cuenca del río Maullín se ubica el yacimiento arqueológico Monte Verde, sitio que forma parte de la evidencia más antigua de asentamiento humano en el continente, datado entre al menos 18.500 y 14.500 años antes del presente (Dillehay et al., 2015). Las investigaciones en el sitio Monte Verde han identificado instrumentos líticos y óseos, variados tipos de madera y restos de plantas, junto a huesos de los animales que habitaron en ese entonces. Entre los restos de madera se registraron vestigios de la arquitectura más temprana descubierta en América. Las condiciones de conservación del sitio permitieron recuperar una vivienda de gran tamaño con forma de carpa o toldo (Dillehay et al., 2015). Es muy probable que existan otros yacimientos arqueológicos dentro de la cuenca del río Maullín, por lo cual resulta crítico el resguardo y conservación de estas áreas.

Desde la dimensión político-administrativa, el sistema de humedales del río Maullín es compartido por cinco comunas, que, desde la zona alta de la cuenca hacia el mar, son los siguientes: Municipalidad de Llanquihue, Municipalidad de Puerto Varas, Municipalidad de Puerto Montt, Municipalidad de Los Muermos y Municipalidad de Maullín. De estas, destaca la comuna de Llanquihue por ser el lugar donde nace el río Maullín y en cuya ribera se emplaza la ciudad del mismo nombre (41°15,5'S; 73°0,3'W), como también la comuna de Maullín en donde se encuentra la desembocadura del río al mar y en cuya ribera se ubica la ciudad del mismo nombre (41°36,9'S; 73°35,8'W). Según el Censo de Población y Vivienda del año 2017, la comuna de Llanquihue es habitada por 17.591 personas, existiendo 6.135 viviendas, mientras que la comuna de Maullín es

habitada por 14.216 personas y existen 6.630 viviendas (INE 2018). Las ciudades de Llanquihue y Maullín son los principales centros urbanos existentes en la ribera del río Maullín. En menor escala, existen otros asentamientos humanos ubicados principalmente en la zona baja del río Maullín, como son el poblado de Quenuir Alto (41°33,8'S; 73°40,6'W) con casi 2000 habitantes, y los pequeños caseríos de La Pasada (41°36,2'S; 73°35,8'W), Changüe (41°34,9'S; 73°37,8'W), Lolcura (41°35,3'S; 73°33,1'W) y Lepihué (41°36,1'S; 73°34,9'W), todos pertenecientes a la comuna de Maullín. Por todo lo anterior, el principal entorno humano que habita y transita la ribera (tanto norte como sur) del río Maullín opera dentro de la comuna de Maullín. Así, corresponde enunciar las localidades rurales existentes dentro de esta comuna y vecinas al río Maullín, como son: Amortajado, El Dady, Quenuir bajo, Las Lajas, Pangal, Los Colihues, El Carrizo, Chilcas, Cariquilda, Chuyaquén, Cebadal, Misquihué, Olmopulli bajo, Peñol y Puelpún. Según la encuesta CASEN (2015), el 13% (2.208 personas) de la población de la comuna de Maullín pertenece a etnia de pueblo originario, existiendo 27 comunidades y una asociación indígena.

Existe una gran cantidad de actividades económicas asociadas tanto a la ribera del río Maullín, como a sus afluentes o tributarios, entre ellas se encuentran empresas de cultivo de especies salmónidas, productos químicos, conservas, procesamiento de algas y subproductos de la acuicultura, además de una planta de tratamiento de aguas servidas (ECCOPRIME, 2014). Otras actividades económicas de gran importancia son las realizadas por asociaciones de pescadores artesanales y cultivadores de algas

que mayoritariamente se encuentran localizados en la zona de la desembocadura del río Maullín, pudiendo atribuir a estas actividades un carácter ancestral y de gran significancia social, ya que representa el sustento de un número considerable de familias principalmente de la comuna de Maullín (ECCOPRIME, 2014; Cosmovitalis, 2015). Además, se presentan pescadores de camarón, que se encuentran mayoritariamente en la parte alta del río Maullín.

No se debe dejar de mencionar otras actividades económicas con gran influencia dentro de la cuenca del río Maullín como es la actividad agrícola y forestal (Cosmovitalis, 2015). Según Cade-Idepe (2004), los usos del suelo que tiene la cuenca del río Maullín son principalmente agrícola-ganadero, forestal y urbano.

Por todo lo anterior, el sistema de humedales del río Maullín es un territorio rico en diversidad biocultural, donde se entretajan y conviven saberes ancestrales, conocimiento ecológico local, sistemas socioeconómicos urbanos y rurales, más el modelo de producción-consumo globalizado.

La evaluación y el seguimiento del estado de los diferentes servicios ecosistémicos pueden mejorar la planificación ambiental para beneficiar tanto al medio ambiente como al bienestar humano.

4 | INTRODUCCIÓN A LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

La variedad de especies en la Tierra –‘biodiversidad’- hace posible la subsistencia y bienestar humano de muchas maneras, desde la polinización de cultivos, a la provisión de recursos pesqueros y maderables. Los servicios ecosistémicos se dividen en cuatro categorías: Servicios de Aprovisionamiento son los productos que obtenemos directamente del mundo natural. Servicios de Regulación son los beneficios que recibimos de la regulación de los procesos ecosistémicos. Servicios culturales son los beneficios no materiales obtenidos de las relaciones humanas con los ecosistemas, y Servicios de Apoyo son los procesos fundamentales para mantener las funciones ecológicas básicas: todos los demás servicios ecosistémicos dependen de estos servicios de apoyo (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Actualmente la biodiversidad sufre un grave deterioro como resultado de las actividades humanas, razón por la cual la tasa de pérdida es mucho mayor que en cualquier otro momento del pasado. De igual forma, la provisión de servicios ecosistémicos también ha cambiado notablemente, en vista de los cambios en la biodiversidad y ecosistemas (Peh et al., 2017).

Reconociendo que estos cambios nos afectan, se ha desarrollado un profundo interés por definir, medir, evaluar y valorar la provisión de servicios ecosistémicos. La evaluación y el seguimiento del estado de los diferentes servicios ecosistémicos pueden mejorar la planificación ambiental para beneficiar tanto al medio ambiente como al bienestar humano. Invertir en evaluar los servicios ecosistémicos en un sitio contribuye a (CCI & BirdLife International, 2011):

- **Toma de decisiones:** Guiar la toma de decisiones para apoyar la conservación de la biodiversidad y la provisión continua de servicios ecosistémicos.
- **Estrategias de gestión:** Identificar e informar estrategias y planes de manejo para mantener y mejorar la sustentabilidad económica y el bienestar humano.
- **Identificando a los interesados:** Identificar grupos de personas involucradas y afectadas por el uso de la tierra y las decisiones de manejo, contribuyendo a la distribución justa y equitativa de los beneficios.
- **Mayor conciencia y apoyo:** Proporcionar información para ayudar a generar conciencia y estimular el apoyo público y gubernamental para la conservación de áreas importantes para la biodiversidad.
- **Argumentos de conservación:** Generar argumentos económicos, culturales y sociales para la conservación de sitios importantes para la biodiversidad.

Para tomar decisiones efectivas, es importante conocer la diferencia entre la cantidad de servicios ecosistémicos provistos por un sitio en su estado actual, en comparación con un estado alternativo donde el hábitat es alterado (ej. agricultura), o en el que los recursos no son usados de forma sostenible (ej. sobreexplotación pesquera). Los tomadores de decisiones deben considerar si la conservación provee mayores beneficios que la conversión a otros usos del suelo. Si este es el caso, entonces se puede usar la información de servicios ecosistémicos para apoyar la conservación de un sitio (ej. bajo amenaza de conversión o desarrollo) o restauración (ej. rehabilitación de zonas deforestadas, o recuperación de humedales contaminados o drenados).

La información compilada para esta evaluación se obtuvo en su totalidad desde los usuarios y beneficiarios directos del Santuario.



5 | METODOLOGÍA

La evaluación de servicios ecosistémicos en el Santuario de la Naturaleza humedales del río Maullín se enfoca en entender desde el punto de vista del usuario y beneficiario directo, los beneficios que el sitio ofrece. Se aplica la caja de herramientas TESSA (Peh et al., 2017) adaptada a la situación particular de este sitio. Esta metodología permite hacer evaluaciones de servicios ecosistémicos a escala de sitio (100-100.000 hectáreas) en tiempo real y de forma participativa, involucrando a los beneficiarios directos del sitio. Este tipo de evaluaciones permiten además comparar la provisión de servicios ecosistémicos en el presente (escenario tendencial) y en un futuro plausible, que en este caso se ha denominado escenario sustentable.

Siguiendo esta metodología, la información compilada para esta evaluación se obtuvo en su totalidad desde los usuarios y beneficiarios directos del Santuario, a través de talleres participativos, entrevistas focalizadas y búsqueda de información secundaria.

5.1 Identificación y estado de los servicios ecosistémicos

Considerando la extensión del Santuario de la Naturaleza y la diversidad de territorios y comunidades que abarca, el ejercicio de identificación y evaluación del estado de los servicios ecosistémicos, se estructuró en base a dos unidades territoriales; el sub-sitio Maullín y el sub-sitio Llanquihue.

El día 12 de agosto de 2019 en la localidad de Maullín, se realizó un taller participativo con 29 actores locales, para introducir e informar sobre los beneficios de la naturaleza, qué son y por qué son importantes. Sobre cartografía impresa, los participantes identificaron los servicios y usos que los principales ecosistemas ofrecen y de los cuales las comunidades locales se benefician en el día a día. Los servicios ecosistémicos identificados fueron luego priorizados con base en la importancia que revisten para cada uno de los participantes. Se estimó la provisión de los servicios ecosistémicos priorizados en los últimos 10 años. De la misma forma, se estableció un supuesto de provisión de los mismos servicios ecosistémicos para los próximos 10 años bajo dos escenarios; tendencial y sustentable. El día 13 de agosto de 2019, se realizó el mismo taller participativo con 15 actores locales en Llanquihue.

De manera complementaria, se diseñó un cuestionario estándar para entrevistar y coleccionar información de usuarios clave. En la localidad de Maullín se realizaron entrevistas a 10 pescadores artesanales, ocho recolectores de Pelillo, dos agricultores, un ganadero y un operador turístico. Las entrevistas contribuyeron a dar una idea general de los productos que se obtienen de los humedales del río Maullín y sus beneficios económicos.

Se obtuvo información adicional sobre el desembarque pesquero artesanal local en el río Maullín y la sección perteneciente al Santuario de la Naturaleza, desde bases de datos del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) y Oficina de Pesca de la Ilustre Municipalidad de Maullín. También información sobre el uso agropecuario de la tierra, disponible en el último Censo Agropecuario y del uso del agua en zona rural.



5.2 Construcción de escenarios

Con los resultados de ambos talleres participativos, se construyeron dos escenarios en función del grado de intervención potencial futura en los humedales del río Maullín, un escenario tendencial y un escenario sustentable. Este enfoque corresponde a una adaptación del análisis de escenarios objetivo que busca establecer una situación sin ningún tipo de intervención y otra situación con intervención orientada al manejo sustentable (Aplizar & Bovarnick, 2013). El escenario tendencial, corresponde a una situación donde se mantienen las actividades que amenazan o agotan los servicios ecosistémicos, siendo un enfoque de ganancias a corto plazo y un escaso reconocimiento del valor de los ecosistemas, que los termina degradando o agotando seriamente. Por otra parte, el escenario sustentable, corresponde a una situación donde los ecosistemas son conservados, se realizan actividades que apoyan la sustentabilidad del área y existe un reconocimiento del valor de los servicios otorgados por el ecosistema. En el escenario sustentable el enfoque es de largo plazo y se orienta a mantener, recuperar y/o mejorar los servicios otorgados por el humedal (Bovarnick et al., 2010; Aplizar & Bovarnick, 2013).

Sobre esta base, el lunes 31 de agosto 2020, se realizó un taller virtual para discusión y validación los escenarios construídos, con la participación de 18 personas, gran parte del grupo que estuvo en los talleres previos realizados en Maullín y Llanquihue.

5.3 Definición de acciones para resguardo

Luego de haber evaluado el estado de los servicios ecosistémicos y en base a los escenarios construídos (tendencial y sustentable) se definieron y propusieron una serie de acciones necesarias de implementar para resguardar los servicios, recogiendo e integrando diversas propuestas de los actores locales que se fueron generando a lo largo del proceso participativo.

El 25 de noviembre 2020, se realizó un taller telepresencial donde se presentaron y analizaron diversas opciones posibles para el resguardo de los servicios ecosistémicos. Se expusieron los escenarios locales de provisión, (tendencial y sustentable), las principales amenazas y se definió de manera colectiva, un listado de acciones prioritarias de implementar para resguardo para cada servicio ecosistémico. Participaron en la oportunidad 16 personas, representantes de la comunidad local.



6 | RESULTADOS

6.1 Estado de los servicios ecosistémicos

6.1.1 TALLER SUBSITIO MAULLÍN

Durante el primer taller en Maullín (Agosto 2019) se dividió a los participantes en tres grupos. Cada grupo dibujó sobre mapas los servicios ecosistémicos y usos asociados a cada ecosistema (Figura 2 y 3). Los mapas también indican las áreas dónde esos servicios se proveen (Figura 4 y 5). Los servicios ecosistémicos y usos identificados se presentan en la Tabla 1.

Figura 2. Participantes del primer taller de servicios ecosistémicos en Maullín.



Figura 3. Participantes dibujando sobre mapas los servicios ecosistémicos y usos asociados a cada ecosistema.

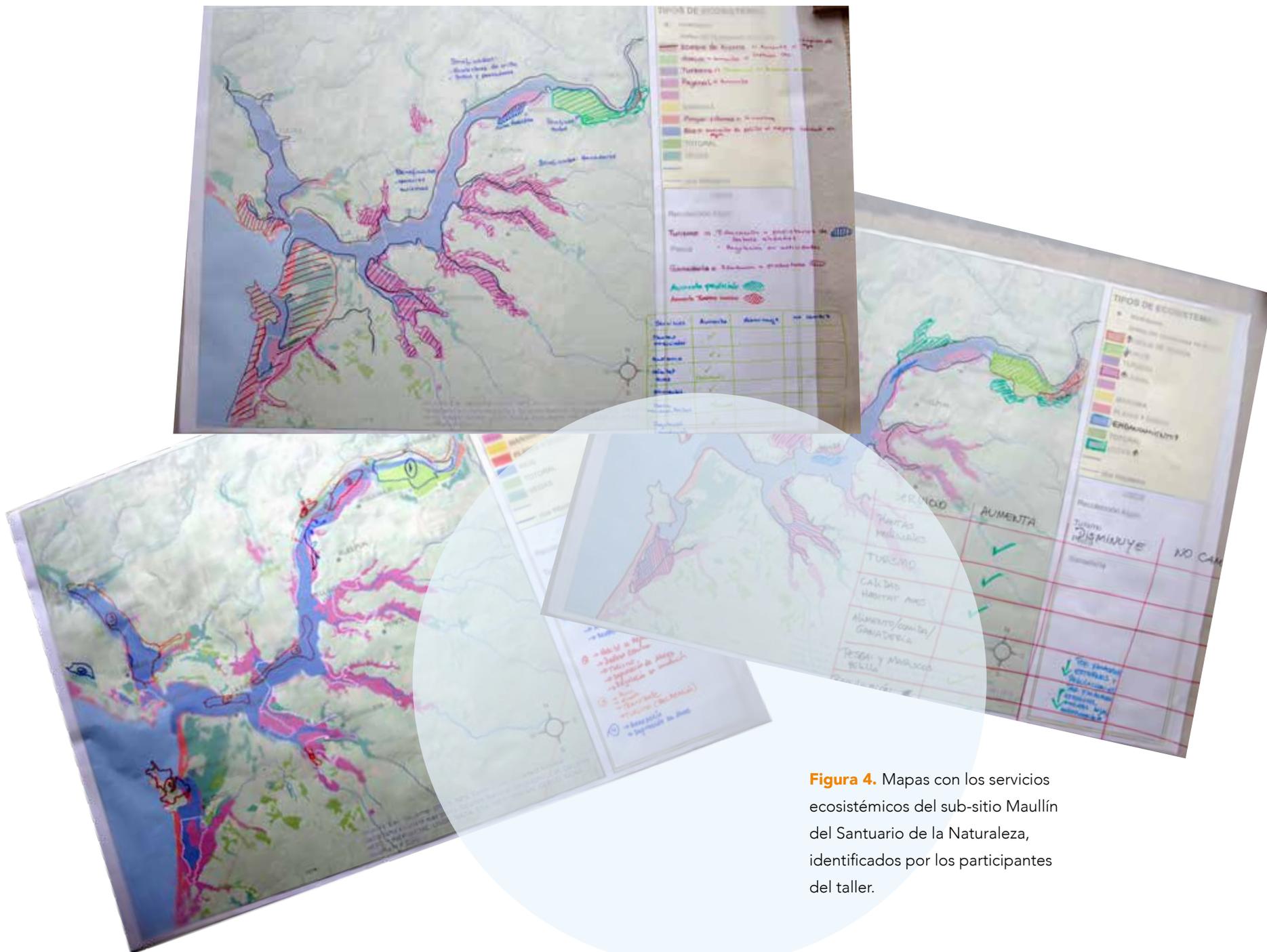


Figura 4. Mapas con los servicios ecosistémicos del sub-sitio Maullín del Santuario de la Naturaleza, identificados por los participantes del taller.

Tabla 1. Servicios ecosistémicos y usos identificados por actores locales

SUB-SITIO MAULLÍN SANTUARIO DE LA NATURALEZA HUMEDALES DEL RÍO MAULLÍN

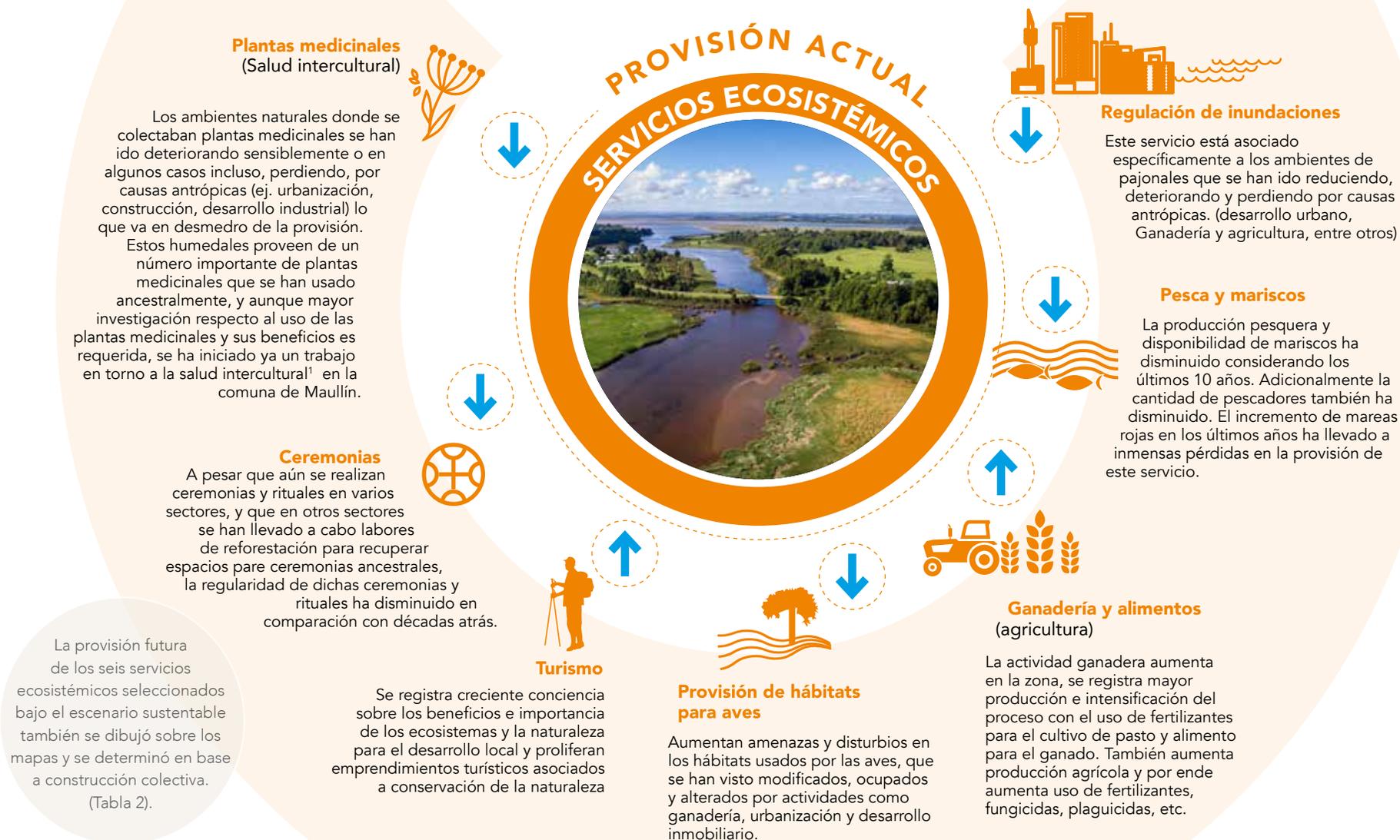
ECOSISTEMAS	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	USOS IDENTIFICADOS
Hualve	Turismo	Kayak
	Turismo	Observación naturaleza (bosque sumergido)
Río/humedal	Turismo	Avistamiento de aves
	Turismo	Observación de la naturaleza
	Turismo	Kayak
	Alimentos	Peces
	Alimentos	Mariscos
	Recursos medicinales	Pelillo
	Provisión hábitat	Reproducción de peces
	Materias primas	Recolección de algas
	Materias primas	Extracción de pon-pon
Playas/dunas	Turismo	Observación naturaleza
Pajonal	Turismo	Avistamiento de aves
	Turismo	Turismo de naturaleza
	Recursos medicinales	Plantas medicinales
	Provisión hábitat	Reproducción de peces
	Mantenimiento calidad del agua	Depuración
	Moderación de eventos extremos	Regulación de inundaciones
	Alimentos	Peces
	Alimentos	Mariscos
Vegas	Turismo	Avistamiento de aves
	Turismo	Deportes acuáticos
	Alimentos	Peces
	Alimentos	Mariscos
	Alimentos	Piure
	Alimentos	Ganadería
	Recursos Medicinales	Plantas medicinales
	Provisión hábitat	Reproducción de peces

Adicionalmente se identificaron también algunos elementos que han deteriorado las condiciones ambientales locales, como por ejemplo la contaminación de las aguas procedentes de la industria salmonera, así como la contaminación visual que esa industria genera al alterar el paisaje natural.

Se seleccionaron seis servicios ecosistémicos con base en la importancia que los mismos revisten para los(as) asistentes al taller. A través de conversación plenaria y consenso, se determinó la provisión actual de los servicios ecosistémicos seleccionados (Figura 6).

Figura 6.

Provisión actual de siete servicios ecosistémicos identificados en el taller participativo del sub-sitio Maullín. Las flechas indican la tendencia en la provisión de los servicios ecosistémicos, ↑ aumentar y ↓ disminuir.



1. **Salud intercultural:** iniciativa que busca asegurar la igualdad entre los ciudadanos, sin importar su identidad étnica y cultural, evitando que ésta se constituya en una barrera para el acceso y oportunidad a una mejor atención en salud (Torri, 2012). La salud es un eje en la atención a los pueblos indígenas en Chile, como una estrategia de salud pública que busca reducir la brecha entre los sistemas de salud indígenas y occidentales, sobre la base del mutuo respeto y el igual reconocimiento de estos sistemas de conocimiento. Son prácticas de cuidado de salud de población indígena capaz de tender un puente entre la medicina indígena y la biomedicina, considerando a ambos sistemas como complementarios (Bolado, 2012).

Tabla 2. Provisión futura de siete servicios ecosistémicos bajo el escenario sustentable en el **taller del sub-sitio Maullín**. Las flechas indican la tendencia en la provisión de los servicios ecosistémicos: ↑ aumentar ↓ disminuir y ↔ sin ninguna tendencia de cambio.

SERVICIO ECOSISTÉMICO /USO	PROVISIÓN ACTUAL	PROVISIÓN FUTURA TENDENCIAL	PROVISIÓN FUTURA SOSTENIBLE	PROVISIÓN ESCENARIO TENDENCIAL	PROVISIÓN ESCENARIO SUSTENTABLE
Plantas medicinales (Salud intercultural)	↓	↓	↑	La provisión de plantas medicinales disminuirá por la pérdida de aquellos ambientes naturales donde se desarrollan.	Acciones de manejo, conservación y restauración de los ambientes naturales asociados a plantas medicinales permiten aumentar su disponibilidad y se revalora su uso tradicional en salud intercultural de las comunidades locales.
Ceremonias	↓	↓	↑	La provisión y acceso a lugares ceremoniales tenderá a disminuir, ya que los mismos serán invadidos por proyectos de desarrollo urbano, o afectados por aumento de fenómenos contaminación. Comunidades locales perderían calidad y acceso a sus sitios ceremoniales.	La recuperación, restauración y resguardo de ambientes naturales usados como sitios ceremoniales permite sostener la provisión del servicio y su manejo y resguardo facilita el acceso a las comunidades locales para practicar ceremonias y rituales.
Turismo de naturaleza	↓	↓	↑	Aunque la provisión actual del servicio ha aumentado en comparación con años anteriores, en el mediano plazo y bajo la trayectoria actual de gestión deficiente, tiende a disminuir. El deterioro ambiental, la falta de regulación y de buenas prácticas de la actividad, van en desmedro de los atributos que sustentan el turismo de naturaleza.	Al recuperarse la cobertura vegetal boscosa propiamente y en las microcuencas, se recupera la capacidad de estos ecosistemas para aprovisionar de agua dulce. Acciones de restauración y manejo abarcan áreas que van más allá de las zonas de aprovisionamiento, integrando ecosistemas ubicados cuencas arriba, para asegurar el ciclo hídrico.
Provisión de hábitats para aves	↓	↓	↑	La superficie y calidad de los hábitats usados por las aves disminuye por intervención antrópica.	Las acciones de reforestación y manejo aumentarán la capacidad de bosque de moderar la escorrentía de aguas superficiales, y contribuirá a una mayor capacidad de almacenamiento de agua. Adicionalmente se resguardarán zonas de infiltración.
Ganadería y alimentos (agricultura)	↑	↔	↑	La actividad ganadera y agrícola va en aumento debido a la creciente demanda de alimentos. Sin embargo la provisión del servicio tiende a estancarse debido a la sobrexplotación, lo que podría tener efectos negativos en su sostenibilidad en el mediano plazo.	La producción ganadera y agrícola aumenta, sin que esto implique más superficie de terrenos o mayor intervención de áreas importantes para la conservación. El Plan de Manejo implementado en el Santuario permite mejores prácticas, innovación y eficiencia en el uso de los recursos naturales, brindando valor agregado a productos y mejorando productividad local.

Tabla 2. Provisión futura de siete servicios ecosistémicos bajo el escenario sustentable en el **taller del sub-sitio Maullín**. Las flechas indican la tendencia en la provisión de los servicios ecosistémicos: ↑ aumentar ↓ disminuir y ↔ sin ninguna tendencia de cambio.

SERVICIO ECOSISTÉMICO /USO	PROVISIÓN ACTUAL	PROVISIÓN FUTURA TENDENCIAL	PROVISIÓN FUTURA SOSTENIBLE	PROVISIÓN ESCENARIO TENDENCIAL	PROVISIÓN ESCENARIO SUSTENTABLE
Pesca y mariscos (alimentos)	↓	↓	↔	La escasa regulación y manejo de la pesca y recolección de mariscos aumentan la sobreexplotación de los recursos. Adicionalmente la contaminación del mar y de la planicie intermareal, llevan a la provisión del servicio a niveles insostenibles en el mediano plazo.	Acciones para manejo sustentable de los recursos del humedal, regulación y buenas prácticas en pesca y recolección de mariscos, permiten provisión sustentable. La contaminación tanto del mar como de la planicie intermareal disminuye debido a que se reemplazará la planta local de tratamiento de aguas servidas, por una más eficiente. La sedimentación del río, microcuencas y por ende del humedal, disminuirán gracias a la implementación de medidas de reforestación de bosques y riberas de los cursos de agua del entorno, permitiendo reconstruir propiedades ecológicas y cadenas tróficas de las que dependen peces y mariscos.
Regulación de inundaciones	↓	↓	↔	El área de pajonal del cual depende la provisión de este servicio disminuye por causas antrópicas. (desarrollo urbano,	Las acciones implementadas para asegurar provisión sustentable de mariscos y pesca, permiten aumentar también la provisión de recursos medicinales.



Pesca y mariscos

Como parte de la metodología, se entrevistaron 10 pescadores, de los cuales 4 se dedican además a la recolección de Pelillo (*Gracilaria chilensis*), 1 a la recolección de Pompón, 1 a la recolección de Chorito, 2 a la recolección de Almeja y 2 a la recolección de Luga. Hay dos recolectores exclusivamente de Pelillo, y dentro de estos, uno además recolecta Luga. Sólo dos pescadores dedican el 100% de la pesca a consumo propio, los restantes dedican entre el 30-50% a consumo propio y el restante 70-50% a la venta o intercambio. Entre los que comercializaron el producto, el valor de venta oscila entre CLP \$2.500 y CLP \$4.000 por kilo de pescado.

La totalidad de la recolección de Pelillo es para la venta del producto, que se utiliza como materia prima en la producción de agar principalmente para la industria farmacéutica y cosmética. El pelillo que se recolecta en Chile es exportado a Japón, Estados Unidos, Rusia, Tailandia, México, Dinamarca, Italia y Brasil, entre otros (Martínez-Curci in litt). El precio reportado por los recolectores varía entre CLP \$50 por kilo de Pelillo verde hasta CLP \$1.200 por kilo de Pelillo seco.

El único recolector de Pompón entrevistado reporta que el 100% de su producción es para la venta, a un precio informado de CLP \$150 por kilo. Sólo un recolector de Chorito respondió la entrevista, reportando que 50% de la colecta es para consumo propio y el 50% restante para la comercialización. El precio de venta por kilo de Chorito del recolector al intermediario o mercado es de CLP \$1.200.

La información recopilada para las almejas proviene de dos recolectores. Estas personas reportan entre el 5-50% de uso propio del producto, y entre 95-50% para la comercialización. El precio de venta por kilo se reporta entre CLP \$1.000-1.200. Por último, la Luga se recolecta en menor cantidad que el Pelillo, y se reporta tanto venta como consumo propio, en rangos que van de entre 5-50% de consumo propio, y 50-95% para la venta. El valor de venta por kilo se reporta entre CLP \$1.000-1.200.

Agricultura



Los productos en la zona de Maullín son fundamentalmente papas y hortalizas. Los terrenos dedicados a cultivos son relativamente pequeños, de entre 1 y 2 hectáreas. Sin embargo, los propósitos de los cultivos varían entre productores, por un lado un cultivador dedica la totalidad del cultivo de papa para consumo propio, y el otro comercializando el 90% de su producción y solo dejando para consumo propio el 10%.

Turismo



El turismo es una actividad incipiente en Maullín, con solo unos pocos emprendimientos locales regularmente organizados y capacidad básica de atención al cliente. La afluencia de turismo está concentrada en la temporada de verano (Feb-Mar). Las actividades son turismo de naturaleza, en particular en las zonas de humedales. En las condiciones actuales, la actividad turística local no logra asegurar el mantenimiento de una familia a lo largo de un año, o siquiera a lo largo de la temporada de verano. El emprendedor turístico debe –por ahora- complementar sus ingresos con otras actividades económicas como la pesca, recolección de algas o empleo en las salmoneras.

Ganadería



Los pocos productores ganaderos que aún permanecen en la zona se dedican principalmente a la cría de vacas y ovejas. Los animales se alimentan con pasto natural tanto en el verano (60%) y el invierno (40%) lo cual es complementado con pasto cultivado durante las dos temporadas. De no estar disponible el pasto natural y el cultivado para la alimentación de los animales debido a deterioro ambiental o cambios en las condiciones del entorno, un ganadero debería invertir un aproximado de CLP \$600.000 al año, para el mantenimiento de un estimado de 15 ovejas y 5 vacas.

Tabla 3. Peso total del desembarque artesanal para seis productos en las caletas del subsitio Maullín y su costo total en 2019. *Valor del Pelillo verde.

	TONELADAS	KILOS	PRECIO/KILO \$ CLP	VALOR TOTAL MAULLÍN \$ CLP
Pejerrey de Mar	39.92	39,918.00	450.00	17,963,100.00
Róbalo	32.09	32,090.00	1,300.00	41,717,000.00
Lisa	0.20	202.00	2,000.00	404,000.00
Piure	704.55	704,554.00	1,000.00	704,554,000.00
Chorito	0.31	311.00	280.00	87,080.00
Pelillo	0.50	500.00	50.00*	25,000.00
TOTALES	777.58	777,575.00	N/A	764,750,180.00

Información adicional sobre pesca artesanal

Se obtuvo información secundaria sobre total de toneladas de desembarque artesanal de pesca en siete caletas en la comuna de Maullín durante el año 2019 (Tabla 3), y del costo de venta de seis productos en playa (Pejerrey de mar, Róbalo, Piure, Chorito, Lisa y Pelillo). Las toneladas se transformaron en kilos para el análisis, ya que el precio de venta en playa de cinco productos se reporta en kilos. Para el análisis, el valor de venta del Pelillo se tomó de lo reportado por los recolectores. Maullín produce entonces anualmente un total de 72.210 kilos de pescado (Pejerrey de Mar, Róbalo y Lisa), que equivalen a CLP \$ 18.408.817. De Piure anualmente se levantan en la comuna de Maullín 704.554 kilos que equivalen a CLP \$704.554, la captura de Chorito es menor con 311 kilos por año, equivalentes a CLP \$87.080. De Pelillo se recolectaron 500 kilos en 2019, equivalentes a CLP \$25.000.



6.1.2 TALLER SUBSITIO LLANQUIHUE

Durante el primer taller en Llanquihue (Agosto 2019), se dividió a los participantes en dos grupos. Cada grupo dibujó sobre mapas los servicios ecosistémicos y usos asociados a cada ecosistema (Figura 7). Los mapas también indican las áreas dónde esos servicios se proveen (Figura 8 y 9) (Tabla 4).

Figura 7. Participantes del taller dibujan sobre mapas, los servicios ecosistémicos y usos asociados a cada ecosistema.

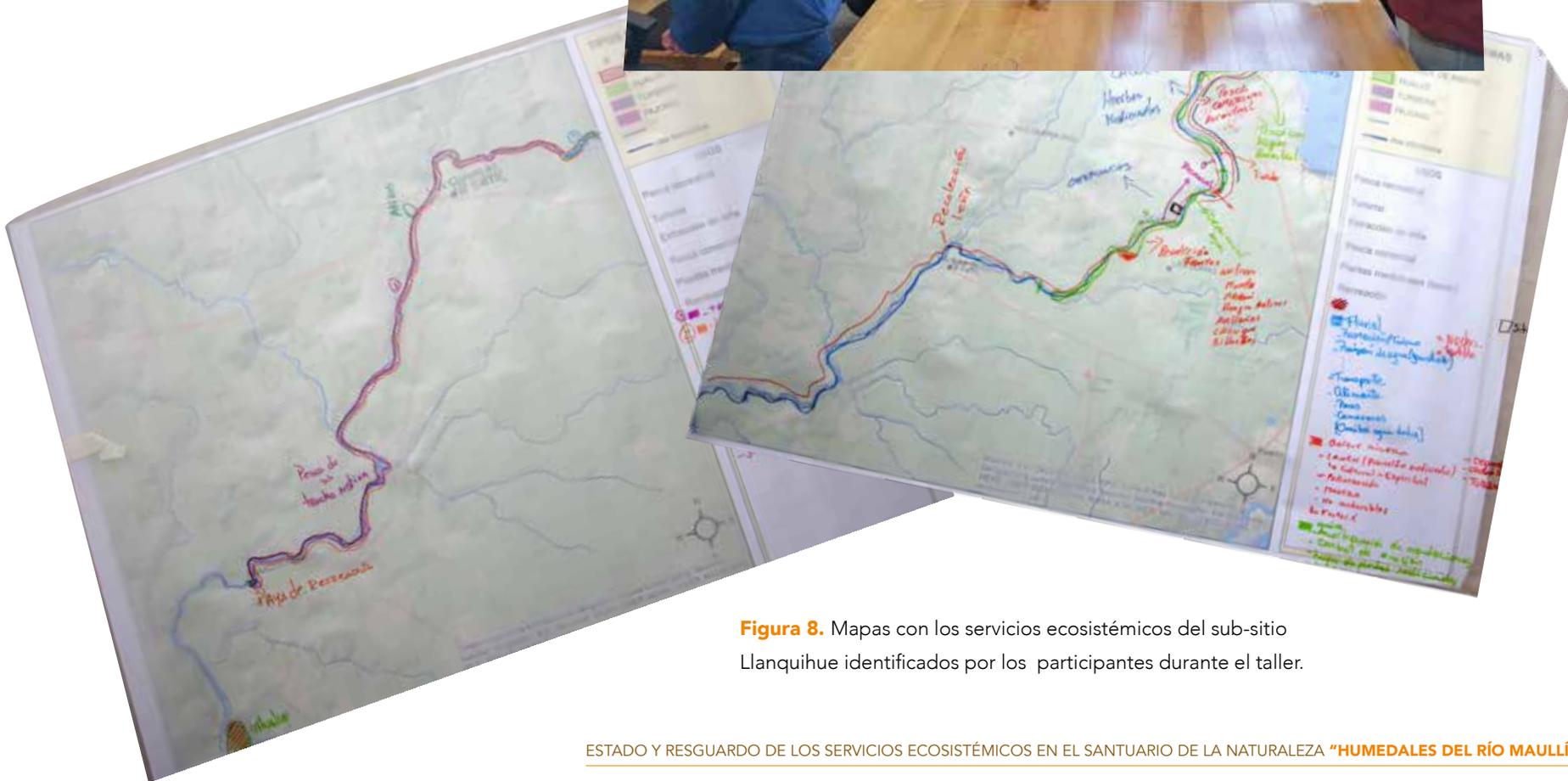
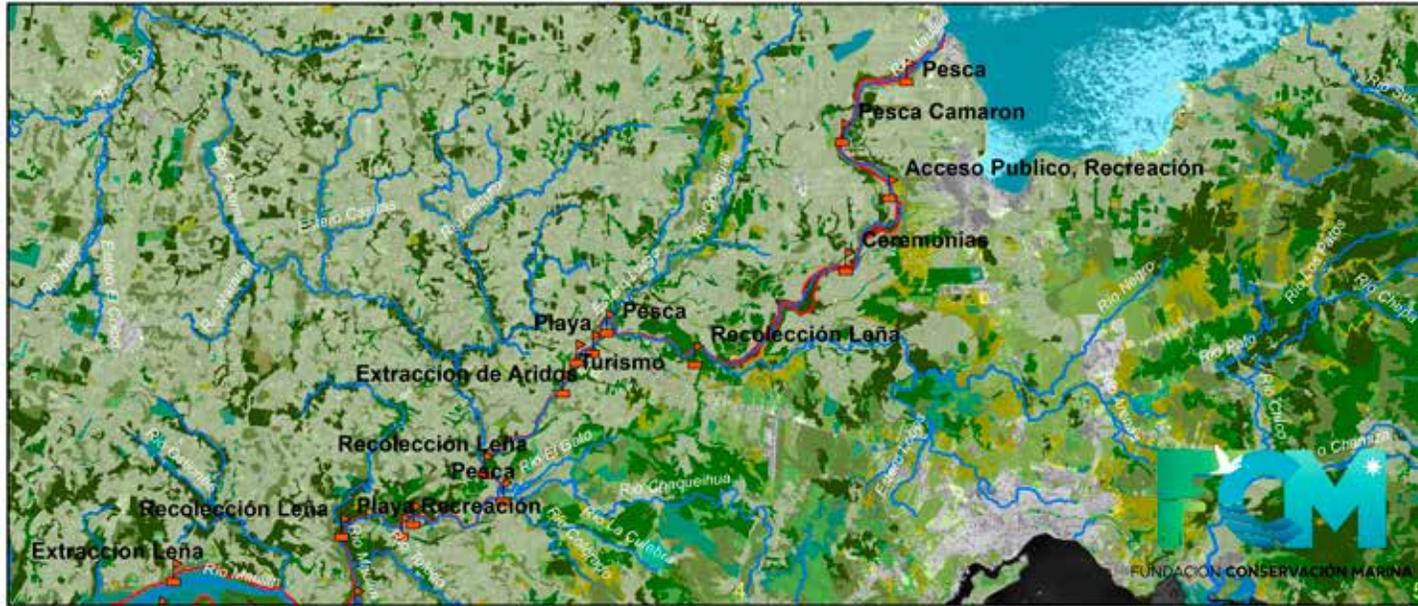


Figura 8. Mapas con los servicios ecosistémicos del sub-sitio Llanquihue identificados por los participantes durante el taller.

Figura 9. Mapa de los humedales del río Maullín en el sector de Llanquihue, zona alta del Santuario de la Naturaleza, con los servicios ecosistémicos identificados por los participantes.



USOS Y SERVICIOS ECOSISTEMICOS SANTUARIO NATURALEZA RIO MAULLIN

SIMBOLOGÍA

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Servicios ecosistémicos (taller 2019) | Humedales |
| Red Hidrográfica | Matorral |
| Cobertura | Matorral Arborescente |
| Areas Urbanas-Industriales | Matorral-Pradera |
| Bosque Mixto | Nieves y Glaciares |
| Bosque Nativo | Plantaciones |
| Bosque Nativo Adulto | Praderas |
| Bosque Nativo Adulto-Renoval | Renoval |
| Bosques Achaparrados | Terrenos Agricolas |
| Cuerpos de Agua | Áreas Sin Vegetación |



INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA:
 PROYECCIÓN: UTM WGS 84 18 S
 ESCALA: 1:250.000; 1:300.000
 FUENTE: CAMBIOS USO DE SUELO
 2013-2016, CONAF - TALLERES FCM 2019

Tabla 4. Servicios ecosistémicos y usos identificados en el **sub-sitio Llanquihue del Santuario**

SUB-SITIO LLANQUIHUE SANTUARIO DE LA NATURALEZA HUMEDALES DEL RÍO MAULLÍN

ECOSISTEMAS	ECOSISTEMAS	USOS IDENTIFICADOS
Hualve	Moderación de eventos extremos	Regulación de inundaciones
	Mantenimiento calidad del agua	Depuración
	Control de erosión	No especificado
	Recursos medicinales	Plantas Medicinales
	Turismo	Kayak, observación de aves
	Alimentos	Frutos silvestres
	Alimentos	Peces (pesca con arpón artesanal)
	Materias primas	Junco
Bosque de Ribera	Polinización	No especificado
	Materias primas	Madera
	Materias primas	Leña
	Materias primas	Artesanía- cestería
	Alimentos	Frutos silvestres
	Alimentos	Hongos
	Alimentos	Camarón (pesca artesanal)
	Alimentos	Pesca (a mano)
	Turismo	No especificado
	Turismo	Observación de aves
	Turismo	Kayak
	Turismo	Recreación para salud mental y física
	Turismo	Valoración del patrimonio cultural
	Experiencia espiritual	Ceremonias
	Control de erosión	No especificado
	Mantenimiento de la calidad del agua	Depuración
	Regulación del clima	Producción de neblina
Río/Humedal	Turismo	Pesca recreativa
	Turismo	Recreación para salud mental y física
	Regulación del agua	No especificado
	Alimentos	Peces
	Alimentos	Camarones
	Alimentos	Choritos de agua dulce
	Transporte	No especificado
	Agua dulce	Ganadería
	Regulación del Clima	Producción de neblina

Se seleccionaron seis servicios ecosistémicos en base a la importancia de la provisión de los mismos para los asistentes al taller. A través de una construcción colectiva se determinó la provisión actual de los servicios ecosistémicos seleccionados en para el sub-sitio Llanquihue (Figura 10).



Figura 10.

Provisión actual de seis servicios ecosistémicos en el sub-sitio Llanquihue del Santuario de la Naturaleza. Las flechas indican la tendencia en la provisión: ↑ aumentar ↓ disminuir.



Provisión de agua

Los pozos de agua que abastecen a la población urbana y rural de Llanquihue han ido disminuyendo.

Regulación del agua

La capacidad reguladora frente a inundaciones y sequías que tiene el río Maullín viene disminuyendo. Inundaciones son más frecuentes que en tiempos pasado



Regulación del clima local

El río actúa como regulador del clima de la zona, haciéndose evidente por ejemplo en la presencia de niebla, la cual viene siendo cada vez más escasa.



Turismo

El turismo de naturaleza ha aumentado, no solo en Chile sino también a nivel regional.



Ceremonias

El acceso a sitios donde se realizaban ceremonias mapuches se ha reducido y en algunos casos se ha clausurado totalmente por propietarios privados.



Frutos silvestres

La actividad ganadera aumenta en la zona, se registra mayor producción e intensificación del proceso con el uso de fertilizantes para el cultivo de pasto y alimento para el ganado. También aumenta producción agrícola y por ende aumenta uso de fertilizantes, fungicidas, plaguicidas, etc.



La provisión futura de los seis servicios ecosistémicos seleccionados bajo el escenario sustentable también se dibujó sobre los mapas y se determinó en base a construcción colectiva. (Tabla 5).

Tabla 5. Provisión actual de seis servicios ecosistémicos en el **sub-sitio Llanquihue** del Santuario de la Naturaleza. Las flechas indican la tendencia en la provisión ↑ aumentar ↓ disminuir y ↔ sin ninguna tendencia de cambio.

SERVICIO ECOSISTÉMICO /USO	PROVISIÓN ACTUAL	PROVISIÓN FUTURA TENDENCIAL	PROVISIÓN FUTURA SOSTENIBLE	PROVISIÓN ESCENARIO TENDENCIAL	PROVISIÓN ESCENARIO SUSTENTABLE
Provisión de Agua				Los pozos de agua que abastecen las zonas rurales y urbanas de Llanquihue han disminuído sensiblemente debido a la falta de manejo y sobreexplotación. Adicionalmente el aumento de la deforestación, la pérdida de cobertura vegetal y la implementación de prácticas productivas incompatibles con la conservación, tienen consecuencias negativas para los sistemas hídricos locales y la provisión del servicio.	Soluciones basadas en la naturaleza implementadas a escala local como parte del Plan de Manejo del Santuario permiten mejorar condiciones del sistema hídrico y recuperan provisión del servicio.
Regulación del agua				Sensible disminución de cobertura vegetal por deforestación, malas prácticas productivas y de manejo de ecosistemas, significan pérdida de capacidad del suelo y capas vegetales para retener y almacenar agua, aumentando inundaciones y eventos extremos asociados a este servicio de regulación.	Soluciones basadas en la naturaleza implementadas a escala local como parte del Plan de Manejo del Santuario permiten mejorar condiciones del sistema hídrico y recuperan provisión del servicio.
Regulación del clima local				El aumento de las intervenciones antrópicas sin manejo en el área va en desmedro de la capacidad de los ecosistemas de bosques y humedales, para regular el clima a nivel local, generando cambios drásticos en el mediano plazo.	Al recuperarse la cobertura vegetal boscosa propiamente y en las microcuencas, se recupera la capacidad de estos ecosistemas para aprovisionar de agua dulce. Acciones de restauración y manejo abarcan áreas que van más allá de las zonas de aprovisionamiento, integrando ecosistemas ubicados cuencas arriba, para asegurar el ciclo hídrico.
Turismo				Aunque la provisión actual del servicio ha aumentado en comparación con años anteriores, en el mediano plazo y bajo la trayectoria actual de gestión, tiende a disminuir. El deterioro ambiental local y la falta de regulación y buenas prácticas de la actividad, van en desmedro de los atributos naturales que sustentan el turismo.	Al recuperarse la cobertura vegetal boscosa propiamente y en las microcuencas, se recupera la capacidad de estos ecosistemas para aprovisionar de agua dulce. Acciones de restauración y manejo abarcan áreas que van más allá de las zonas de aprovisionamiento, integrando ecosistemas ubicados cuencas arriba, para asegurar el ciclo hídrico.
Frutos silvestres				La deforestación y cambios de uso del suelo disminuyen disponibilidad de árboles y plantas frutales, incluyendo especies nativas como las avellanas.	Plan de Manejo del Santuario incluye acciones específicas para resguardo y manejo de frutos silvestres, lo que permite mantener provisión básica.
Ceremonias				Aumenta urbanización en zonas aledañas a los sitios ceremoniales con impactos negativos irreparables y propiedad privada restringe el acceso.	Al recuperarse la cobertura vegetal boscosa propiamente y en las microcuencas, se recupera la capacidad de estos ecosistemas para aprovisionar de agua dulce. Acciones de restauración y manejo abarcan áreas que van más allá de las zonas de aprovisionamiento, integrando ecosistemas ubicados cuencas arriba, para asegurar el ciclo hídrico.

6.2 Narrativa de escenarios



6.1.1. ESCENARIO TENDENCIAL

Este escenario implica que si bien se ha declarado el Santuario de la Naturaleza, las acciones de manejo no logran su implementación efectiva y continúa la trayectoria y dinámica actual de uso e intervención.

En el lago Llanquihue continúan operando empresas salmoneras, sin buenas prácticas y con baja responsabilidad socioambiental, ocurriendo escapes de salmones y vertimiento de antibióticos al agua, entre otros impactos negativos. Las ciudades ribereñas del lago crecerán sin una planificación armónica, generando contaminación (en sus diversos tipos), pérdida de vegetación nativa ribereña, y por tanto de hábitat naturales. En el entorno rural del lago se carece de

ordenamiento territorial, proliferando el desarrollo de parcelaciones inmobiliarias que cambian el uso del suelo, desde usos agropecuarios-forestales a residenciales, aumentando así el acceso y tránsito a lugares naturales antes restringidos (mediante la construcción de caminos pavimentados), basura, fosas sépticas y animales domésticos sueltos (perros y gatos). La pérdida de vegetación nativa favorece la escorrentía del suelo y el transporte de contaminantes hacia el lago.

A escala de cuenca no se cuenta con planes intercomunales que promuevan el ordenamiento territorial y las buenas prácticas socioambientales.

Las industrias (fábricas procesadoras, vertederos y rellenos sanitarios, pisciculturas, sanitarias, y otras) que operan en las cercanías del río -principalmente en las comunas de Llanquihue, Puerto Varas y Puerto Montt- continúan vertiendo contaminantes al río Maullín, sus humedales, y principal tributario (río

Gómez). Estos vertidos impactan negativamente en componentes del sistema como vegetación ribereña, comunidades de peces, mamíferos acuáticos, aves residentes y migratorias. La afectación se extiende además a sitios sagrados para la recolección de plantas medicinales por pueblos originarios locales.

En el entorno cercano al Santuario, **existen zonas de humedal donde se realiza la explotación intensiva del musgo *Sphagnum sp.*, alterando el ciclo hidrológico local y disminuyendo la retención de agua**, lo que facilita la ocurrencia de sequías en la zona.

Las actividades agropecuarias se desarrollan con malas prácticas ambientales, continuando el uso indiscriminado de fertilizantes químicos, pérdida de vegetación boscosa nativa, y uso excesivo de plásticos (bolos fardos). El sobrepastoreo del ganado genera fenómenos de compactación y contaminación de los suelos, haciéndolos no aptos



para otras actividades productivas y requiriendo cada vez más de complementos químicos para sostener la productividad de las praderas.

El turismo deriva en actividad masiva, sin regulación local, ni buenas prácticas, generando impactos negativos a los atributos necesarios para sostener el turismo de intereses especiales en el río Maullín y su sistema de humedales (ej. observación de aves).

En el escenario tendencial se desarrollan además proyectos de generación de energía eléctrica en el territorio (ej. pequeñas hidroeléctricas y parques eólicos) que impactan de manera negativa en el caudal ecológico de la cuenca y tienen impacto paisajístico negativo en el área, poniendo en riesgo, en algunos casos, los corredores locales usados por las poblaciones de aves y peces para sus movimientos.



6.2.2. ESCENARIO SUSTENTABLE

Este escenario contempla el diseño participativo e implementación efectiva del Plan de Manejo del Santuario de la Naturaleza, en base a un mecanismo de buena gobernanza orientado a la conservación de ecosistemas críticos y uso racional de los recursos naturales, en beneficio de una mejor y más segura provisión de servicios ecosistémicos. Esto permite impulsar un nuevo polo de desarrollo local que integra la conservación de biodiversidad, las soluciones basadas en la naturaleza, diversificación productiva, innovación y emprendimiento, propiciando una reactivación sostenible, con inversión y empleo local.

En el escenario sustentable la conservación de los ambientes naturales y la construcción de un modelo de desarrollo local de resiliencia, se convierten en

el principal valor agregado de la oferta turística local. Esto incluye agregado una mayor visibilización del patrimonio cultural del río, abarcando los asentamientos ancestrales y coloniales, y el uso ancestral del río como espacio de encuentro comunitario y para la navegación. También se valoriza el río como proveedor de bienestar y salud de las personas (física y mental) tanto visitantes como habitantes locales.

Por otra parte, se disminuye el número de concesiones de acuicultura de salmones en el lago Llanquihue, lo que implica un menor riesgo de escape de salmones que terminen impactando negativamente la fauna acuática del Santuario.

Se implementa un desarrollo urbano planificado, con base en ordenamiento territorial participativo y ordenanzas locales, que consideran una adecuada evaluación de impacto ambiental de los proyectos



productivos, medidas de compensación y mitigación pertinentes, el resguardo de ambientes naturales, ecosistemas y hábitat críticos. Adicionalmente, el desarrollo inmobiliario implementa mejores tecnologías para tratamiento de aguas servidas y se considera además el reúso de aguas tratadas desde plantas ascomo nuevas fuentes, disminuyendo brecha y riesgo hídrico local. Se implementan otras soluciones como restauración ecológica de bosques y riberas, pago por servicios ecosistémicos, recarga de acuíferos y eficiencia hídrica entre otras.

Se ejecutan ordenanzas locales, **buenas prácticas y control de perros y gatos, asociadas a la implementación de la Ley de Tenencia Responsable de Mascotas y Animales de Compañía, lo que reduce disturbios y mejora notoriamente las condiciones necesarias para el descanso, alimentación y reproducción de especies de aves, residentes y migratorias.**

La implementación y administración del Santuario genera las condiciones habilitantes para propiciar la agricultura y ganadería de forma sostenible y orgánica en su zona de influencia. Adicionalmente, no se registran aumentos de las superficies destinadas a la actividad ganadera, y las buenas prácticas de manejo incluyen el conocimiento tradicional ancestral, como por ejemplo, el uso de abonos orgánicos, permitiendo incrementar la productividad y a la vez beneficiando la conservación de los ambientes naturales, reduciendo efectos del sobrepastoreo o impactos asociados a la compactación y erosión del suelo. **Buenas prácticas en sector ganadero y agricultura permiten además mejorar calidad del agua,** debido a reducción de contaminación por uso de químicos en los procesos productivos. La implementación de buenas prácticas considerando el conocimiento ancestral, contribuirá

al reconocimiento de la zona como un centro de desarrollo ganadero y agrícola cuyos productos obtienen mejores precios (premium) en los mercados nacionales y/o internacionales. Como complemento, un programa de control y manejo de especies exóticas, permite disminuir y estabilizar poblaciones de especies invasoras como el Visón (Neovison vison) generando un mínimo impacto negativo sobre la fauna nativa local.

Los programas de manejo del Santuario establecen criterios de uso racional y protección del Pompón en su zona de influencia, junto con manejo adecuado de las turberas en zonas aledañas y mecanismos específicos de fiscalización, asegurando así el control del balance hídrico en la zona.

En el escenario sustentable **las industrias que operan en la cuenca del río Maullín, incluyendo las salmoneras, aplican estándares de producción limpia y mejoran sus sistemas y tecnologías, particularmente en los referido al manejo y disposición de los RILes.** Esto implica que se diseña y aplica una norma de calidad secundaria para el río Maullín y no se generan vertidos directos al cuerpo de agua.

El desarrollo de loteos y parcelaciones inmobiliarias será regulado y guiado mediante estándares definidos que garanticen su menor impacto sobre la diversidad biocultural local.

La implementación de más y mejor evaluación de impacto ambiental de proyectos, la aplicación de nuevas regulaciones para la expansión urbana y la actividad industrial, **sumado al desarrollo de buenas prácticas para la actividad agrícola y ganadera, permiten mantener los atributos naturales del área y sus objetos de conservación y resguardar la provisión de servicios ecosistémicos en beneficio**

de la comunidad local. Esto tiene una externalidad positiva directa en el desarrollo del turismo local.

La aplicación de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) en el área permite fortalecer el enfoque ambiental de los instrumentos de ordenamiento territorial, entregando como resultado un uso de suelo más eficiente y estableciendo de forma temprana, las capacidades y limitantes de desarrollo en el territorio. **Esto implica además restricciones al desarrollo de proyectos energéticos o de características similares.**

6.3. ACCIONES PARA RESGUARDAR LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Se presenta a continuación una propuesta de acciones orientadas al resguardo de los servicios ecosistémicos que buscan alcanzar la situación deseada a largo plazo (escenario sustentable) y que sirven como base para orientar la elaboración del Plan de Manejo del Santuario de la Naturaleza (Tabla 6).

El abordaje utilizado va más allá del enfoque tradicional de los objetos de conservación, procurando garantizar, de manera explícita, la provisión de los servicios ecosistémicos que brindan los humedales de Maullín para el bienestar y la resiliencia de las comunidades locales.

Tabla 6.

Acciones de resguardo para garantizar provisión de servicios ecosistémicos en el Santuario de la Naturaleza.

Servicio ecosistémico	Acciones de resguardo
 <p>Plantas medicinales (Salud intercultural)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño e implementación participativa de programa específico de manejo y recuperación de zonas críticas para plantas medicinales (mapeo de zonas y medidas). • Ejecución de proyectos piloto de viverización y cría de plantas medicinales. • Diseño e implementación de protocolo de monitoreo comunitario de zonas críticas, usando ciencia ciudadana (seguimiento de condición ambiental y objetos de conservación). • Identificación y regulación de malas prácticas agro-ganaderas en zonas críticas. • Restauración ecológica de riberas • Reforestación de bosque nativo en cuenca del río Maullín. • Regulación del parcelamiento inmobiliario a orillas del río Maullín. • Capacitación comunitaria para puesta en valor y manejo de especies medicinales.
 <p>Ceremonias</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inventario de sitios ceremoniales ubicados en el Santuario de la Naturaleza. (mapeo y caracterización) • Diseño e implementación participativa de programa específico para resguardo de sitios ceremoniales • Garantizar acceso de pueblos originarios a sitios ceremoniales dentro del Santuario. • Evaluar capacidad de carga de sitios ceremoniales. • Implementación de cercos perimetrales para resguardo a escala de sitios (con acceso administrado por grupos locales). • Declaración de sitios ceremoniales como Monumentos nacionales.
 <p>Turismo de naturaleza</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño e implementación participativa de programa específico para desarrollo de turismo de naturaleza. • Diseño de un circuito turístico en el Santuario. • Instalación de infraestructura básica para habilitar y ordenar acceso público. • Fortalecimiento de capacidades para emprendedores y prestadores de servicios turísticos. • Diseño de un estándar para turismo sustentable en el Santuario. • Elaboración e implementación de Manual de buenas prácticas. • Fortalecer fiscalización del tráfico de vehículos en playas. • Implementación de Centro de Visitantes en la Plaza de Maullín, como hito de inicio del recorrido por el Santuario. • Declaración y gestión de una Zona de Interés Turístico (ZOIT).
 <p>Provisión de hábitats para aves</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño e implementación participativa de programa específico para manejo de hábitats críticos. • Implementación de zonas de exclusión en áreas críticas para reproducción, descanso y alimentación de aves playeras. • Ciencia ciudadana para monitoreo de aves playeras y resguardo de hábitats críticos (monitores locales y voluntarios). • Implementación del Censo Internacional de Aves playeras según protocolo ISS (International Shorebird Survey) • Monitoreo de variables críticas para salud de hábitats (bentos, características físico-químicas intermareales, calidad del agua, etc) • Construcción set de indicadores sobre calidad de hábitats para las aves playeras (incluye medición)
 <p>Ganadería y agricultura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño e implementación participativa de programa de producción sustentable para ganadería y agricultura. • Implementación de un estándar de buenas prácticas para ganadería y agricultura (acciones de manejo, mecanismo de monitoreo in situ y trazabilidad). • Desarrollo de un sello local para ganadería y agricultura producida mediante buenas prácticas en el Santuario. • Capacitación a productores locales.
 <p>Mariscos, algas y peces</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño e implementación participativa de programa de manejo sustentable de pesca, mariscos y algas. • Implementación de proyectos para limpieza y saneamiento de fondo y orillas del Santuario • Fortalecimiento de capacidades para pescadores y recolectores de orilla. • Proyectos piloto de buenas prácticas para manejo de pescas, mariscos, algas. • Monitoreo comunitario.
 <p>Regulación del agua (control de inundaciones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mapeo zonas de riesgo hídrico en el Santuario y su área de influencia. • Protección y resguardo de ecosistemas hídricos en la cuenca del Río Maullín. • Recuperación y restauración de riberas • Reforestación nativa de la cuenca. • Reconexión de cauces con llanuras de inundación.
 <p>Provisión de agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mapeo de zonas de infiltración. • Diseño e implementación de soluciones basadas en la naturaleza y prácticas tradicionales.
 <p>Regulación del clima local</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño e implementación participativa de programa específico de adaptación al cambio climático. • Implementación plan de infraestructura verde (restauración de humedales y ecosistemas terrestres). • Desarrollo de un sistema de alerta temprana.
 <p>Frutos silvestres</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño e implementación de programa de recuperación y manejo comunitario de zonas críticas para frutos silvestres. • Protocolo de monitoreo mediante ciencia ciudadana de zonas críticas (seguimiento de condición ambiental y objetos de conservación). • Creación de sistema de acreditación para recolectores de frutos silvestres en el Santuario.

7 | BIBLIOGRAFÍA

42

- Aplizar, F. & Bovarnick, A. 2013. Targeted Scenario Analysis: A new approach to capturing and presenting ecosystem service values for decision making. UNDP. https://www.researchgate.net/figure/Examples-of-management-policy-practices-under-BAU-and-SEM-for-each-sector_tbl1_295974563
- Aramayo, O., S. Moraga, D. Moreira & F. Zorondo. 2006. Elaboración de una primera línea biológica y social y talleres de discusión inicial con comunidades locales y servicios públicos para el sitio prioritario "Maullín" en la estrategia regional de conservación de biodiversidad. Informe final. Comisión Nacional de Medio Ambiente, Santiago, Chile.
- Balmford, A., Bruner, P., Cooper, R., Costanza, R., Farber, S., Green, R.E., Jenkins, M., Jefferiss, P., Jessamy, V., Madden, J., Munro, K., Myers, N., Naeem, S., Paavola, J., Rayment, M., Trumper, S., & Turner, R.K. 2002. Economic reasons for conserving wild nature. *Science* 297: 950-953.
- Bolado P. 2012. Neoliberalismo multicultural en el Chile postdictadura: la política indígena en salud y sus efectos en comunidades mapuches y atacameñas. *Chungará* 44 (1): 1354-144.
- Bovarnick A, F. Alpizar & C. Schnell. 2010. La Importancia de la Biodiversidad y de los Ecosistemas para el Crecimiento Económico y la Equidad en América Latina y el Caribe: Una Valoración Económica de los Ecosistemas, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2010. <https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu/175-spa-sum.pdf>
- Bunn, S.E. & A.H. Arthington. 2002. Basic principles and ecological consequences of altered flow regimens for aquatic biodiversity. *Environmental Management* 30: 492-507.
- Cade-Idepe. 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del río Maullín, Informe Final. Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas, Gobierno de Chile. 83 pp.
- Cardenas, R. 2006. Informe final, proyecto "Protección ambiental de los ríos Maullín y Quenuir". 23 pp.
- Carothers, S.W. 1977. Importance, preservation, and management of riparian habitats: an overview, pp: 2-4. En: Jonson, R.R. & D.H. Jones (eds.) Importance, Preservation, and Management of Riparian Habitats: a Symposium. USDA Forest Service General Technical Report RM-43. US Government Print Office, Washington, DC.
- Carver, A.D., D.D. Scott, J.Z. James, J.C. Mangun & K.W. Williard. 2004. A GIS methodology for generating riparian tree planting recommendations. *Northern Journal of Applied Forestry* 21: 100-106.
- CASEN. 2015. Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional. Ministerio de Desarrollo Nacional, Gobierno de Chile. Sección resultados pueblos originarios, descargable desde <http://siic.conadi.cl/>
- CCI & BirdLife International. 2011. Measuring and monitoring ecosystem services at the site scale, UK: Cambridge Conservation Initiative and BirdLife International.
- CONAMA. 2002. Estrategia Regional para la Conservación y Utilización Sostenible de la Biodiversidad, Décima Región de Los Lagos. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Gobierno de Chile. Puerto Montt.
- Conservación Marina ONG. 2006. Plan de conservación y propuesta preliminar de zonificación para el humedal Maullín, Sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad. Informe proyecto FPA, Comisión Nacional de Medio Ambiente. 79 pp.
- Correa-Araneda, F., J. Urrutia & R. Figueroa. 2011. Estado del conocimiento y principales amenazas de los humedales boscosos de agua dulce de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 84: 325-340.
- Cosmovitalis Consultores. 2015. Modelo de gestión territorial y ambiental para el Sitio Prioritario Maullín. Ministerio de Medio Ambiente. Informe final. 61 pp.
- Dale, J., G.S. Helfman & J.O. Harper. 1999. Effects of riparian forest renewal on fish assemblages in southern Appalachian streams. *Conservation Biology* 13: 1454-1465.
- Delgado, C., I. Ponce, L. Espinosa & A.M. Pfeifer. 2016. Plan de gestión de la Red de Reservas de Aves, Humedales & Turismo de Maullín. Informe producto de la implementación del proyecto conservación de aves playeras migratorias y humedales de Maullín. Conservación Marina ONG, ICFC y USFWS. Valdivia. 82 pp.
- Delgado, C., A.M. Pfeifer, L. Espinosa & I. Ponce. 2016a. Guía de aves de los humedales de Maullín. ONG Conservación Marina. Valdivia. 210 pp.
- Delgado, C. & L. Espinosa. 2017. Monitoreo de la comunidad de aves acuáticas en 3 sitios de la Red de Aves y Humedales de Maullín. Resultados periodo enero 2015 - septiembre 2017. Conservación Marina ONG. 11 pp.
- Dillehay, T.D., C. Ocampo, J. Saavedra, A.O. Sawakuchi, R.M. Vega, M. Pino, M.B. Collins, L. Scott, I. Arregui, X.S. Villagrán, G.A. Hartmann, M. Mella, A. González & G. Dix. 2015. New archaeological evidence for an early human presence at Monte Verde, Chile. *PLoS one* 10(11): e0141923
- Dittmann, S. & J. Vargas. 2001. Tropical tidal flat benthos compared between Australia and Central America. En: Reise, K. (ed.) Ecological comparisons of sedimentary shores. Springer, Berlin.
- Durán, T., J. Quidel & E. Hauenstein. 1997. Conocimientos y vivencias de dos familias Wenteche sobre medicina mapuche. Centro de Estudios Socio-Culturales, Universidad Católica de Temuco y Ediciones LOM. Temuco.
- ECCOPRIME. 2014. Estudio básico para el diagnóstico de calidad ambiental del río Maullín. Informe Final. Consultoría para la I. Municipalidad de Maullín, región de Los Lagos. 91 pp.
- Espinosa, L. 2009. Chile: Informe anual. Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2008 [en línea]. En: Unterkofler D.A. y D.E. Blanco (eds.) El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2008; Una herramienta para la conservación. Wetlands International, Buenos Aires, Argentina <http://lac.wetlands.org/>
- Fernández, L., J. Rau & A. Arriagada. 2009. Calidad de la vegetación ribereña del río Maullín (41°28'S; 72°59'O) utilizando el índice QBR. *Gayana Botánica* 66: 269-278.
- González, M., E. Hauenstein, F. Peña-Cortés, M. García & O. Urrutia. 2003. Comentarios sobre bosques pantanosos, humedales importantes del centro-sur de Chile. *Gestión Ambiental (Chile)* 9: 3-13.
- Hattermann, F.F., V. Krysanova, A. Habeck & A. Bronstert. 2006. Integrating wetlands and riparian zones in river basin modelling. *Ecological Modelling* 199: 379-392.

- Hauenstein, E. M. González, F. Peña-Cortés & A. Muñoz-Pedrerros. 2002. Clasificación y caracterización de la flora y vegetación de los humedales de la costa de Toltén (IX Región, Chile). *Gayana Botánica* 59: 87-100.
- INE. 2018. Resultados oficiales del Censo 2017 referentes a población, vivienda, sexo y edad de las personas censadas el 19 de abril de 2017, por comuna donde habitan. Instituto Nacional de Estadísticas, Gobierno de Chile. Descargables en <http://www.censo2017.cl/descargue-aqui-resultados-de-comunas/>
- Jaramillo, E., S. Mulsow, M. Pino & H. Figueroa 1984. Subtidal benthic macroinfauna in an estuary of south Chile: distribution pattern in relation to sediment types. *Marine Ecology* 5: 119-133.
- Jefferies, R. 1989. The changing otter population of Britain 1700-1989. *Biological Journal of the Linnean Society* 38: 61-69.
- Knopf, F.L., R.R. Jonson, T. Rich, F.B. Samson & R.C. Szaro. 1988. Conservation of riparian ecosystem in the United States. *Wilson Bulletin* 100: 272-284.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.
- Muotka, T. & P. Laasonen. 2002. Ecosystem recovery in restored headwater stream: the role of enhanced leaf retention. *Journal of Applied Ecology* 39: 145-156.
- Neugarten, R.A., Langhammer, P.F., Osipova, E., Bagstad, K.J., Bhagabati, N., Butchart, S.H.M., Dudley, N., Elliott, V., Gerber, L.R., Gutierrez Arrellano, C., Ivanić, K.-Z., Kettunen, M., Mandle, L., Merriman, J.C., Mulligan, M., Peh, K.S.-H., Raudsepp-Hearne, C., Semmens, D.J., Stolton, S., & Willcock, S. 2018. Tools for measuring, modelling, and valuing ecosystem services: Guidance for Key Biodiversity Areas, natural World Heritage Sites, and protected areas. Gland, Switzerland: IUCN. x + 70pp.
- Noss, R. & B. Csuti. 1994. Habitat fragmentation, pp. 300-328. En: Meffe, G. & C. Carroll (eds.). *Principles of conservation biology*. Sunderland, Massachusetts. Sinauer Associates, Inc. Publishers.
- Patten, D.T. 1998. Riparian ecosystems of semiarid North America: Diversity and human impacts. *Wetlands* 18: 498-512.
- Peh, K. S.-H., Balmford, A. P., Bradbury, R. B., Brown, C., Butchart, S. H. M., Hughes, F. M. R., MacDonald, M. A., Stattersfeld, A. J., Thomas, D. H. L., Trevelyan, R. J., Walpole, M., & Merriman, J. C. 2017. *Toolkit for Ecosystem Service Site-based Assessment (TESSA). Version 2.0* Cambridge, UK Available at: <http://tessa.tools>
- Peña-Cortés, F., P. Gutiérrez, G. Rebolledo, M. Escalona, E. Hauenstein, C. Bertrán, R. Schlatter & J. Tapia. 2006. Determinación del nivel de antropización de humedales como criterio para la planificación ecológica de la cuenca del lago Budi, IX Región de La Araucanía, Chile. *Revista de Geografía Norte Grande* 36: 75-91.
- Pimentel, D. & N. Kounang. 1998. Ecology of soil erosion in ecosystems. *Ecosystems* 1: 416-426.
- Promis, A. 2010. Humedales de la Patagonia Chilena, pp: 4-10. En: Promis, A. & N. Morales (eds.) *Flora vascular y no vascular en humedales anegadizos de la comuna de Cisnes*. CONAMA. Santiago.
- Quijón, P., E Jaramillo & M. Pino. 1996. Macroinfaunal assemblages associated with mussel and clam beds in an estuary of southern Chile. *Estuaries* 19: 62-74.
- Ramírez, C. 1982. Pasado, presente y futuro de la vegetación nativa del sur de Chile. *Creces (Chile)* 3: 40-45.
- Ramírez, C. & N. Añazco. 1982. Variaciones estacionales en el desarrollo de *Scirpus californicus*, *Typha angustifolia* y *Phragmites communis* en pantanos valdivianos, Chile. *Agro Sur* 10: 11-23.
- Ramírez, C., C. San Martín & J. San Martín. 1995. Estructura florística de los bosques pantanosos de Chile sur-central, pp: 215-234. En: Armesto, J., C. Villagrán & M.K. Arroyo (eds). *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago.
- Ramírez, C. & C. San Martín. 2005. Asociaciones vegetales de la cordillera de la Costa de la Región de Los Lagos, pp: 206-223. En: Smith-Ramírez, C., J. Armesto & C. Valdovinos (eds.) *Historia diversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago.
- Reise, K. 2001. Synthesis: comparative ecology of sedimentary shores, pp: 357-371. En: *Ecological Comparisons of Sedimentary Shores*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Romero, F.I., M.A. Cozano, R.A. Gangas & P.I. Naulin. 2014. Zonas ribereñas: protección, restauración y contexto legal en Chile. *Bosque* 35: 3-12
- SAG. 2012. Censos Nacionales de Aves Acuáticas, monitoreo 2011-2012. Informe N°3 final. Licitación 612-18-LE11, CECAPAN. 149 pp.
- San Martín, J., A. Troncoso & C. Ramírez. 1988. Estudio fitosociológico de los bosques pantanosos nativos de la Cordillera de la Costa en Chile central. *Bosque* 9: 17-33.
- Soazo, P.O., I. Rodríguez-Jorquera, P. Arrey-Garrido & A. Jaramillo. 2009. Chile, pp: 125-134. En: C. Devenish, D.F. Díaz-Fernández, R.P. Clay, I. Davidson & I. Yépez-Zabala (Eds.) *Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation*. Quito. BirdLife Conservation Series No. 16.
- Solervicens, J. & M. Elgueta. 1994. Insectos de follaje de bosques pantanosos del Norte Chico, centro y sur de Chile. *Revista Chilena de Entomología* 21: 135-164.
- Suárez, M.L., M.R. Vidal-Abarca, M.M. Sánchez, J. Alba, M. Alvarez, J. Avilés, N. Bonada, J. Casas, P. Jáimez-Cuellar, A. Munné, I. Pardo, N. Prat, M. Rieradevall, M.J. Salinas, M. Toro & S. Vivas. 2004. Las riberas de los ríos mediterráneos y su calidad: el uso del índice QBR. *Limnetica* 21: 135-148.
- Torri M. 2012. Intercultural health practices: towards an equal recognition between indigenous medicine and biomedicine? A case from Chile. *HCA* 20: 31-49.
- Turner, R.K., Paavola, J., Cooper, P., Farber, S., Jessamy, V., & Georgiou, S., 2003. Valuing nature: lessons learned and future research directions. *Ecological Economics* 46, 493-510
- Van der Meer, J., T. Piersma & J.J. Beukema. 2001. Population dynamics of benthic species on tidal flats: the possible roles of shorebirds predation. En: Reise, K. (ed.) *Ecological comparisons of sedimentary shores*. Springer, Berlin.
- Viviani, C.A. 1979. Ecogeografía del litoral chileno. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 14: 65-123.

8 | PARTICIPANTES

Participaron de este proceso de construcción colectiva, las siguientes personas e instituciones

José Cárdenas	Fotógrafo Naturalista, vecino de Maullín
Jaime Perez	Encargado Oficina de Medio Ambiente I.M. de Maullín
Francisco	Encargado Oficina de Pesca I.M. de Maullín
Karina Urra	Encargada Oficina de Fomento Productivo I.M. de Maullín
Camilo Navarro	Encargado Oficina de Medio Ambiente I.M. de Maullín
Ariel Vera	Emprendedor de turismo
Alfredo Barrientos	Emprendedor de turismo
Moises Barrientos	Emprendedor de turismo
Juan Vasquez	Concejal I.M. de Maullín
Julio Asenjo	Concejal y dirigente pesca artesanal Maullín
Verónica Flores	Dirigenta pesca artesanal Maullín.
Rubén Castillo	Dirigente pesca artesanal Maullín
Sergio Hueico	Dirigente pesca artesanal Maullín
Juan Antonio Quimen	Dirigente pesca artesanal Maullín
José Molina	Dirigente Comunidad Mapuche Encura Mapu, de Carelmapu
Jorge Yáñez	Emprendedor de turismo
Yasna Muñoz	Empresaria gastronómica
Claudio Arizmendi	Presidente Corporación de Turismo de Maullín
Francisco Opazo	Vecino de Maullín, Ingeniero Civil
Gemita Solar	Docente Escuela Lankuyen, Maullín
María Paz Cartagena	Directora Escuela Lankuyen, Maullín
José Bon	Escuela Lankuyen, Maullín
Clara Nempu	Dirigenta Comunidad Mapuche Trekahuenu, Maullín
Paloma Carusso	Oficina Medioambiente I.M. de Puerto Varas
Paz Barriga Riveros	Ilustre Municipalidad de Puerto Varas
Jessica Vargas	Municipalidad de Llanquihue
Olivia Oyarzo	Oficina de Medio Ambiente I.M. de Llanquihue
Rodrigo Ojeda	Agrupación Ambiental Leufu Lafken
Sergio Vera Ávila	Agrupación Ambiental Leufu Lafken
Estela Jaramillo	Ilustre Municipalidad de Puerto Montt
Karen Montesinos	Agrupación Ambiental Futa Lawal Mapu
Paulina Haeger	Agrupación Ambiental Weñauca
Marcelo Cárdenas	Agrupación Parchirimau



Con el apoyo de Fundación Packard