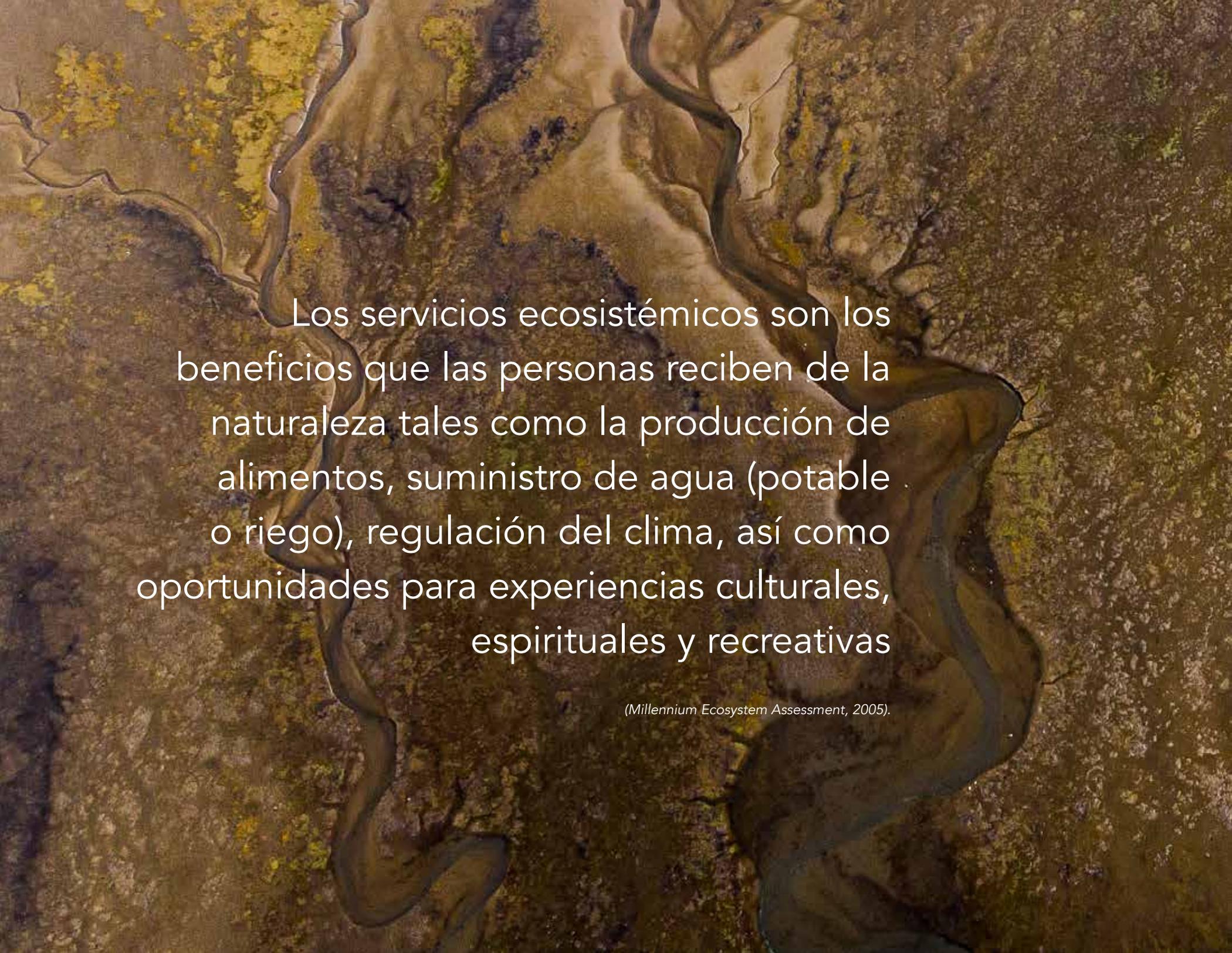




Estado y resguardo de los servicios ecosistémicos en el Santuario de la Naturaleza

HUMEDAL BAHÍA CURACO DE VÉLEZ

MAYO 2021

An aerial photograph of a river meandering through a landscape. The river is dark and flows from the top left towards the bottom right. The surrounding land is a mix of brown, tan, and green, with several distinct patches of bright yellow, possibly indicating agricultural fields or specific vegetation. The overall scene is a natural, undisturbed environment.

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 “humedal Bahía Curaco de Vélez”

Mayo 2021

Elaboración del documento

Isadora Angarita Martínez
Claudio Delgado
Jaime Cursach
Diego Luna Quevedo

Cartografía

Francisco Braña

Fotografías

José Cárdenas Vejar

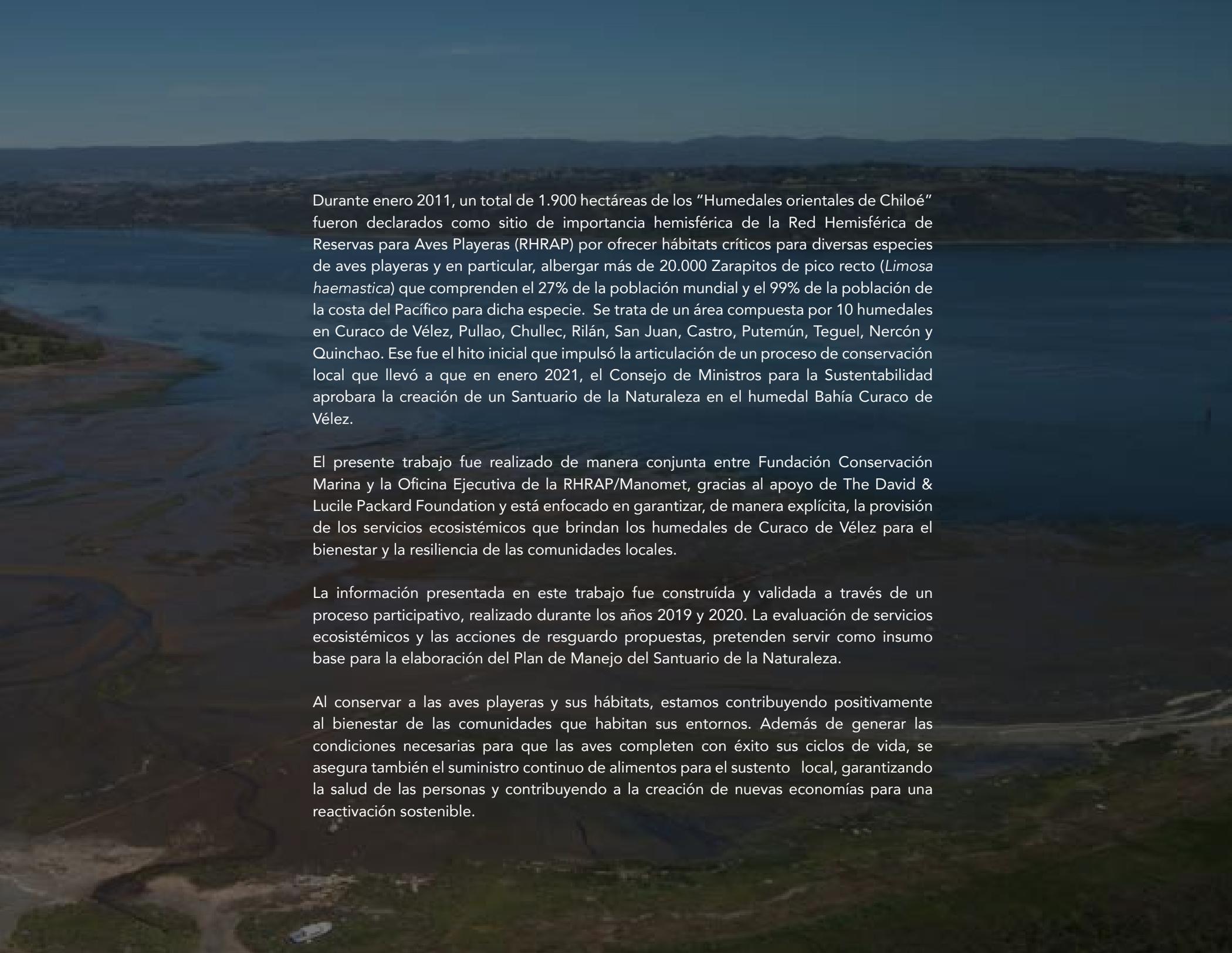
Diseño - Diagramación

Verónica Zurita V.

Cita sugerida

Fundación Conservación Marina y Manomet 2021.
Estado y resguardo de los servicios ecosistémicos en el Santuario de la Naturaleza “humedal Bahía Curaco de Vélez”. 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	9
2.3 Objetos de conservación	11
2.4 Amenazas	12
3. CONTEXTO SOCIAL	13
4. INTRODUCCIÓN A LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	15
5. METODOLOGÍA	17
5.1 Identificación y estado de los servicios ecosistémicos	17
5.2 Construcción de escenarios	17
5.3 Definición de acciones de resguardo	17
6. RESULTADOS	18
6.1 Estado de los servicios ecosistémicos	18
6.2 Narrativa de escenarios	27
6.2.1 Escenario tendencial	27
6.2.2 Escenario sustentable	28
6.3 Acciones para resguardar los servicios ecosistémicos	28
7. LITERATURA CITADA	30
8. PARTICIPANTES	31



Durante enero 2011, un total de 1.900 hectáreas de los “Humedales orientales de Chiloé” fueron declarados como sitio de importancia hemisférica de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras (RHRAP) por ofrecer hábitats críticos para diversas especies de aves playeras y en particular, albergar más de 20.000 Zarapitos de pico recto (*Limosa haemastica*) que comprenden el 27% de la población mundial y el 99% de la población de la costa del Pacífico para dicha especie. Se trata de un área compuesta por 10 humedales en Curaco de Vélez, Pullao, Chullec, Rilán, San Juan, Castro, Putemún, Teguel, Nercón y Quinchao. Ese fue el hito inicial que impulsó la articulación de un proceso de conservación local que llevó a que en enero 2021, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad aprobara la creación de un Santuario de la Naturaleza en el humedal Bahía Curaco de Vélez.

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 Curaco de Vélez 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).

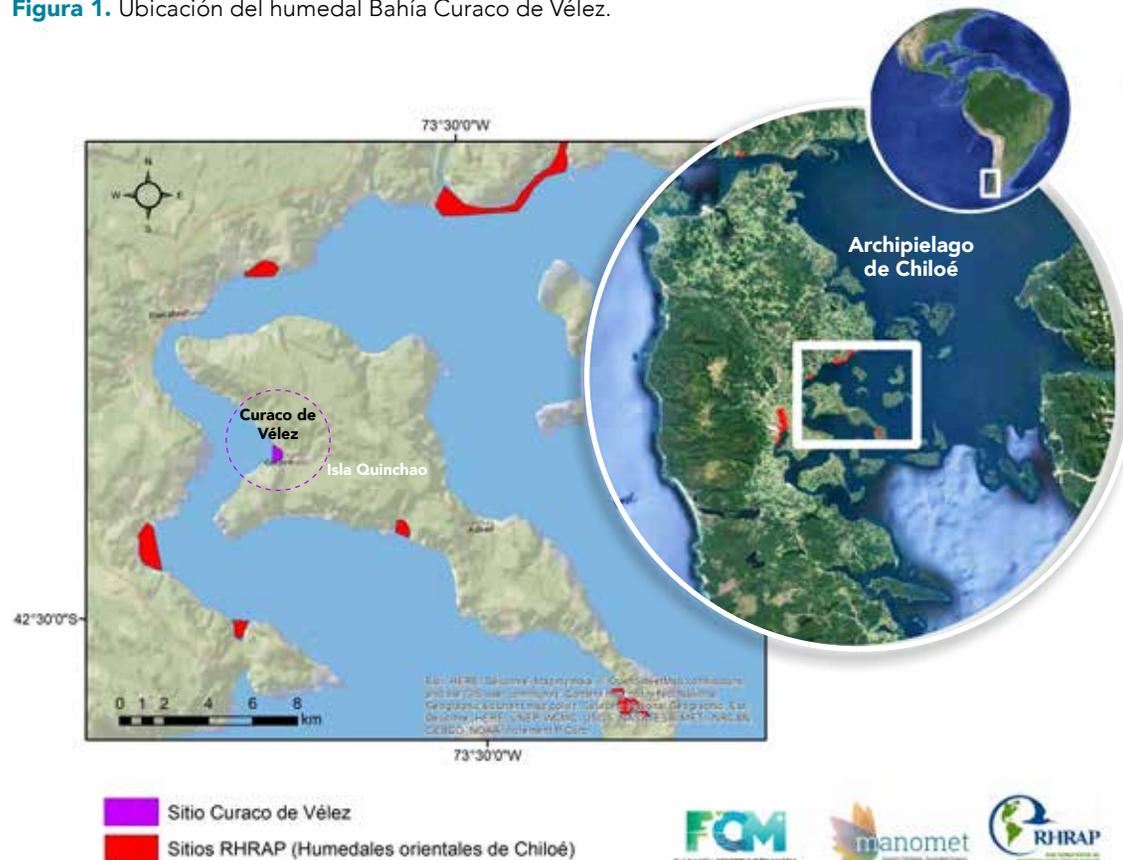
Este informe presenta una evaluación cualitativa y descriptiva de los servicios ecosistémicos del Santuario de la Naturaleza “humedal Bahía Curaco de Velez”. La evaluación se basa en una comparación entre el estado y la provisión de los servicios en un escenario tendencial donde no se implementan mayores 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 construída 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 humedal Bahía Curaco de Vélez ($42^{\circ}26'19''S$; $73^{\circ}36'19''W$) se ubica en la porción noreste de la Isla Quinchao, archipiélago de Chiloé, Región de Los Lagos. Es uno de los 10 humedales que conforman el sitio de importancia hemisférica conocido como "Humedales orientales de Chiloé" parte de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras, RHRAP (Figura 1). Este humedal posee una superficie cercana a 62 hectáreas y en su nacimiento se ubica el poblado de Curaco de Vélez, capital de la comuna del mismo nombre que otorga un contexto urbano al borde costero local (Figura 2).

Figura 1. Ubicación del humedal Bahía Curaco de Vélez.





El clima en el área es templado húmedo influenciado en gran medida por el océano Pacífico (Uribe et al., 2012). La precipitación anual supera los 2.000 mm con una temperatura media anual de 12° C y un periodo húmedo que se extiende entre 9 a 12 meses al año (Johnson et al., 2007; Uribe et al., 2012). Los rangos de marea en el sitio pueden llegar a superar los ocho metros (Sullivan & Bustamante, 1999).

El humedal Bahía Curaco de Vélez posee una extensa planicie intermareal, en cuya zona supramareal existe un ambiente de marisma de 500m de longitud aproximadamente. Este humedal costero se emplaza dentro de la bahía del mismo nombre, en la cual desembocan dos microcuencas provenientes del interior de la isla de Quinchao, por donde ingresa agua dulce al humedal, destacando el aporte del río Vélez. Con respecto al entorno marino, este corresponde al de mar interior de Chiloé, caracterizado por corrientes de marea que fluyen en una dinámica de masas de agua que suben y bajan su nivel en función del horario del día y el efecto lunar. Este efecto de la marea cubre y descubre la planicie intermareal en un ritmo circadiano de seis horas.

Figura 2. Detalle de la ubicación geográfica del humedal Bahía Curaco de Vélez.



2 | IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN

2.1 VALOR BIOLÓGICO

La planicie intermareal del humedal es habitada por un importante y diverso conjunto de aves silvestres, residentes y migratorias. En los momentos de marea alta, el área del humedal es dominada por aves acuáticas que transitan en nado y se alimentan zambulléndose bajo el agua, mientras que las aves playeras se concentran mayormente en la marisma y zonas de playas no cubiertas por la marea. En los momentos de marea baja, la planicie intermareal queda expuesta al aire y las diversas especies de aves usan al área principalmente para alimentarse de algas y macroinvertebrados bentónicos. Durante las mareas de sicigia, desde la línea de marea baja hasta la línea de marea alta la extensión de la planicie puede ser de aproximadamente 1.000 a 1.500 m como máximo (Espoz et al., 2015).

Se trata de un ecosistema de interfase entre el ambiente terrestre y el marino. En su planicie intermareal desembocan las aguas provenientes de la microcuenca aledaña, arrastrando nutrientes y compuestos que consumen las praderas de algas del lugar. Esto puede entenderse como una barrera de depuración de la escorrentía y agua superficial que ingresa al mar, facilitando el desarrollo de un ambiente marino de productividad biológica que sostiene el desarrollo de la industria acuícola (salmonicultura y mitilicultura) que opera en la zona cercana. Así también, esta planicie intermareal configura un importante hábitat de animales invertebrados y vertebrados, destacando la diversidad de aves acuáticas residentes y migratorias, tanto boreales y australes.

2.2 VALOR ECOLÓGICO

El humedal se caracteriza por presentar una extensa planicie intermareal dominada por sedimentos arenosos (arenas gruesas, arena media y arenas finas) por sobre los de tipo grueso (gravas) y limosos (limo) (Herrera, 2018). Las 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, depende de los ciclos mareales. Estos ambientes constituyen una zona de transición o ecotono entre el continente y el mar, donde dominan los elementos abióticos marinos. En estos ambientes se produce una compleja interrelación entre factores marinos, fluviales y terrestres, lo que genera condiciones que hacen que éstos sean medios biológicamente muy ricos, con una alta productividad primaria (Andrade, 1985). Estos productivos ecosistemas 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 biomásas convirtiéndola en una oferta alimentaria relevante para depredadores epibentónico, como las aves playeras (Van der Meer et al., 2001). Esta macroinfauna está compuesta principalmente por poliquetos, oligoquetos, moluscos y crustáceos entre otros (Quijón et al., 1996). Por otra parte, en las planicies intermareales se desarrollan variadas actividades humanas de





Cisne de cuello negro
Cygnus melancoryphus



índole productiva, como la recolección y cultivo de algas e invertebrados marinos, que en muchos casos, forman parte fundamental de las economías locales.

La productividad biológica de la planicie intermareal del humedal es alimentada por nutrientes y compuestos transportados principalmente por el río Vélez y un pequeño estero proveniente desde el este. La microcuenca del río Vélez nace en el interior de la isla y recorre cerca de 2 km hasta encontrarse con el humedal costero, destacando que esta alimenta el sistema de agua potable del poblado de Curaco de Vélez. Dentro de las funciones más importantes de las microcuencas se pueden destacar la recepción y almacenaje de aguas lluvia.

Colindante a la planicie intermareal del humedal, existe un ecosistema de marisma compuesto por vegetación herbácea que constituye un ambiente con características ecológicas de comunidades terrestres y acuáticas, como también propiedades emergentes del propio sistema. Las marismas proveen servicios ecosistémicos cuya contribución al bienestar humano no se manifiesta en forma directa, sino que tienen que ver con el mantenimiento de los procesos ecológicos de los sistemas naturales, como es el caso del rol en el ciclo de nutrientes o la capacidad de sustentar biodiversidad al servir de refugio para poblaciones animales (Isacch et al., 2010).

El humedal integra ecosistemas de planicie intermareal y marisma, como un conjunto virtuoso en donde la biodiversidad de aves residentes y migratorias encuentran refugio y alimento. Dentro del conjunto de aves costeras residentes destacan las abundancias poblaciones del Queltchue (*Vanellus chilensis*), Gaviota cahuil (*Chroicocephalus maculipennis*), Pato real (*Anas sibilatrix*), Patos jergones (*Anas georgica* y *A. flavirostris*), Quetru no volador (*Tachyeres pteneres*), Pilpilén (*Haematopus palliatus*), Yeco (*Phalacrocorax brasilianus*) y Gaviota dominicana (*Larus dominicanus*). Sin embargo, el Cisne de cuello negro (*Cygnus melancoryphus*) es el ave acuática residente más carismática de Curaco de Vélez, encontrando incluso una gran estatua de este animal en la entrada principal del poblado.

Cada año, el humedal recibe variadas especies de aves playeras migratorias, siendo las más abundantes las dos especies de zarapitos que utilizan áreas de la planicie intermareal para alimentarse, pudiéndose registrar entre 3.000 a 4.500 individuos de Zarapito de pico recto (*Limosa haemastica*) y entre 200 a 500 individuos de Zarapito común (*Numenius phaeopus*)

en época estival (Johnson et al., 2007, Andres et al., 2009). Durante los momentos de marea alta, los zarapitos buscan sitios alejados de la presencia humana para descansar, utilizando particularmente la zona noreste de la bahía, en donde se ubica la marisma. Así también, este humedal costero es visitado por aves playeras migratorias australes, como es el caso del Chorlo chileno (*Charadrius modestus*) y el Flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*). Las diferentes estimaciones sobre la riqueza y abundancia de aves playeras migratorias en el área indican que el Zarapito de pico recto es el migrante boreal más abundante. Con la llegada del otoño boreal migra hasta el cono sur de Sudamérica, concentrándose en humedales costeros de Chiloé y Tierra del Fuego, donde se alimenta durante la primavera y verano austral (BirdLife International, 2016). Con respecto al estado de conservación del Zarapito de pico recto, el Acta de Especies Amenazadas del U.S. Fish & Wildlife Service lo clasifica como de Alta Preocupación para la Conservación (NABCI, 2016).



Zarapito de pico recto
Limosa haemastica

2.3 OBJETOS DE CONSERVACIÓN

1) Planicie Intermareal:

es un tipo de humedal con influencia del ciclo de mareas, que diversifica sus características ecológicas según su ubicación dentro de la bahía de Curaco de Vélez. Constituye hábitat para una rica diversidad de especies y una abundante fauna bentónica, como también de aves migratorias y residentes.

2) Microcuencas hidrográficas:

se trata de una pequeña unidad geográfica donde vive una cantidad de familias que utilizan y manejan los recursos naturales disponibles, principalmente suelo, agua y vegetación. Por estas microcuencas fluye el agua dulce que consume el poblado de Curaco de Vélez, como también transportan nutrientes y componentes que enriquecen la productividad biológica del humedal costero.

3) Marisma: es un tipo de humedal caracterizado por una cobertura vegetal adaptada al agua salada o salobre, que queda cubierta durante la marea alta, asociando su presencia a entornos estuarinos. Constituye un hábitat de refugio vital para las aves acuáticas.

4) Cisne de Cuello negro: (*Cygnus melancoryphus*) es un ave acuática residente y muy carismática para Curaco de Vélez; a nivel nacional y en específico para la Región de Los Lagos, es considerado como una especie En Peligro de extinción.

5) Zarapito de pico recto: (*Limosa haemastica*) es un ave playera migratoria boreal, que cada año (primavera-verano) llega a la bahía de Curaco de Vélez para alimentarse mientras su zona de nidificación (Alaska) permanece congelada. Es considerado internacionalmente como una especie de Alta Preocupación para la Conservación.



2.3 AMENAZAS

12

1) Perros: el Perro (*Canis lupus familiaris*) es uno de los animales domésticos más antiguos del mundo y considerado el mejor amigo del hombre. Se ha estimado que la población total canina en Chile fluctúa entre los 2,6 y 3 millones de perros, de los cuales el 75% pese a poseer un tenedor o propietario, deambulan sin sujeción ni control alguno por las calles, y que tan sólo el 25% de la población no posee domicilio, tenedor ni propietario (Ibarra et al., 2003). En zonas urbanas los perros vagabundos son un reconocido problema de salud pública, medioambiental y seguridad ciudadana (Soto, 2013). *Para el caso de zonas rurales se habla de perros asilvestrados o perros ferales, como aquellos que por diferentes causas y orígenes (asociados a la falta de manejo y control sobre estos) afectan peligrosamente el equilibrio de los ecosistemas locales* (Soto, 2013).

De forma trágica, es habitual escuchar sobre eventos de ataque de perros sobre las aves acuáticas en el humedal Bahía Curaco de Vélez, que en algunos casos termina con la muerte de algún Cisne de cuello negro. Por tanto, los perros son una amenaza para dicha especie así como para el Zarapito de pico recto, ambos objetos de conservación de este humedal.

2) Malas prácticas de turismo:

El turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año con fines de ocio, por negocios y otros (Sancho & Buhalis, 1998).

En este sitio se visualiza como problema el hecho de que no existan regulaciones locales para un turismo sustentable basado en naturaleza, con especial énfasis en la observación de aves acuáticas residentes y migratorias, y la cultura local asociada. Una situación que contribuye a esto es la actual carencia de políticas comunales, como un plan o estrategia de desarrollo turístico local. La carencia de regulación local para evitar las malas prácticas turísticas se individualiza como una amenaza para los objetos de conservación locales.

3) Contaminación: *se refiere a los residuos sólidos y líquidos de origen doméstico e industrial que pueden llegar al humedal.* Mayor población humana con un ingreso económico elevado genera una mayor cantidad de desechos sólidos, que generalmente terminan en rellenos sanitarios mal instalados o microbasurales en cercanías de los humedales. El mal manejo de la basura genera impactos en el paisaje que perjudican a la actividad turística del lugar, afectan la flora y fauna presente, aumentan vectores como perros, ratones y moscas, impactando en la salud humana, entre otros (Carrasco & Milic, 2017). *Por otra parte, cambios hidrológicos por perturbaciones físicas (alteración de hábitat, incremento del suelo urbano e industrial), contaminación puntual y difusa (escorrentía superficial desde suelos de uso agrícola y forestal, etc.), son ejemplos del deterioro de los ecosistemas acuáticos, produciendo un impacto negativo que modifica la calidad del agua para sus usos posteriores (Verdonschot, 2000).* Para el caso de contaminación originada por la industria local, tanto la salmonicultura como mitilicultura generan residuos plásticos, en su mayoría bolsas, boyas y residuos de plumavit de flotadores (Hinojosa & Thiel, 2009). *Además de la contaminación por residuos plásticos, se da la ocurrencia de contaminación por residuos líquidos, principalmente desde pontones y embarcaciones de la actividad acuícola, pero también de la pesca artesanal. Esta contaminación afecta negativamente a la flora y fauna marina, y puede ser percibida en la columna de agua, como también en los sedimentos marinos* (Islam & Tanaka, 2004). La alteración de la calidad del agua por esta contaminación afecta la composición biológica y química del sistema natural, además daña el paisaje y las dimensiones socioculturales involucradas según cada contexto local (Islam & Tanaka, 2004).

La contaminación es una amenaza para los objetos de conservación del humedal Bahía Curaco de Vélez, tanto dentro del humedal (planicie intermareal, marisma, Cisne de cuello negro, Zarapito de pico recto) como en su entorno inmediato (microcuencas hidrográficas).

4) Falta de ordenamiento territorial: la comuna de Curaco de Vélez *no cuenta con una microzonificación del uso de su borde costero*, como tampoco alguna política u ordenanza municipal que aborde este tema, lo que propicia determinados usos y actividades que impactan de manera directa y negativa en los objetos de conservación del humedal.

3 | CONTEXTO SOCIAL



En la naciente del humedal Bahía Curaco de Vélez se ubica el poblado del mismo nombre, capital de la comuna que otorga un contexto urbano al borde costero local. Curaco de Vélez es un antiguo caserío chilote, surgido a inicios del siglo XVII, que en la actualidad mezcla la vida campesina con la urbana. Según el censo poblacional del año 2002 este poblado fue habitado por 3.403 personas, incrementando un 12,5% al año 2017, con 3.829 habitantes. El poblado se ubica en el margen sureste de la bahía. Además de su importancia biológica, el humedal configura un sitio importante para el desarrollo de actividades humanas consuetudinarias, como la recolección de algas y mariscos. Estas actividades son cada vez menos desarrolladas por los habitantes de la bahía, como respuesta a los cambios culturales que actualmente experimenta la isla de Quinchao y el archipiélago de Chiloé en general. Sin embargo, históricamente la recolección de algas y mariscos ha sido una actividad de importancia en el humedal, siendo prueba de ello el conchal arqueológico que existe en la zona supramareal, en el sector norte de la bahía.

A group of shorebirds, likely sandpipers or similar species, are standing in shallow water. They have long, straight bills and mottled brown and white plumage. The water is calm, reflecting the birds and the sky. The foreground shows some green grass.

Los tomadores de decisiones deben considerar si la conservación provee mayores beneficios que la conversión a otros usos del suelo

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).



5 | METODOLOGÍA

La evaluación de servicios ecosistémicos en el Santuario de la Naturaleza humedal Bahía de Curaco de Vélez, 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

Como punto de partida al proceso participativo de evaluación de servicios ecosistémicos, el 16 de agosto 2019, se llevó a cabo un primer taller en la localidad de Curaco de Vélez con participación de 16 actores locales, para introducir e informar sobre los beneficios de la naturaleza, qué son y porqué 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.

De manera complementaria, se diseñó un cuestionario estándar para entrevistar y coleccionar información de usuarios clave. Se realizaron entrevistas a 4 recolectores de Pelillo, 3 operadores turísticos, 2 pescadores, 2 artesanos y 1 recolector de mariscos.





5.2 Construcción de escenarios

Se construyeron dos escenarios en función del grado de intervención potencial futura en el humedal Bahía de Curaco de Vélez, 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 día 29 de julio de 2020 se realizó un taller virtual para discusión y validación los escenarios construídos, con la participación de 12 actores locales.

5.3 Definición de acciones para resguardo

Luego de haber evaluado el estado de los servicios ecosistémicos con base en 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 cada servicio ecosistémico. Participaron en esa oportunidad 12 personas, representantes de la comunidad local.



6 | RESULTADOS

6.1 Estado de los servicios ecosistémicos

Durante el primer taller participativo de 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 3 y 4). Los mapas también indican las áreas dónde esos servicios se proveen (Figura 5 y 6). Los servicios ecosistémicos y usos identificados se presentan en la Tabla 1.



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

Tabla 1. Servicios ecosistémicos y usos identificados por actores locales

HUMEDAL BAHÍA CURACO DE VÉLEZ

ECOSISTEMAS	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	USOS IDENTIFICADOS
Planicie Intermareal	Recursos Medicinales	Pelillo
	Alimentos	Mariscos
	Cultural	Carreras a la chilena
	Turismo	Avistamiento de aves
	Turismo	Recreación
	Turismo	Kayak
	Provisión de hábitat	Zona de alimentación de aves
	Turismo	Balneario
Arena/fango	Provisión de hábitat	Aves playeras
	Alimentos	Mariscos
	Turismo	Fotografía
	Turismo	Recreación
	Turismo	Carreras a la chilena
Playa/Arena seca	Provisión de hábitat	Zonas de nidificación de cisnes
	Turismo	Avistamiento de aves
Pajonal húmedo	Alimentos/Materias primas	Pastoreo de ovejas
	Turismo	Avistamiento de aves
	Mantenimiento de la calidad del agua	Purificación del agua
	Provisión de hábitat	Aves
Bosque	Agua dulce	Provisión de agua
	Regulación del agua	Mantenimiento de napas subterráneas
	Provisión de hábitat	Mantenimiento de biodiversidad
	Materias primas	Leña para calefacción
Mar	Alimentos	Pesca
	Alimentos	Acuicultura
	Alimentos	Miticultura
	Turismo	Actividades deportivas náuticas
	Turismo	Observación de paisaje y naturaleza
	Provisión hábitat	Reproducción de peces



Figura 4. Participantes

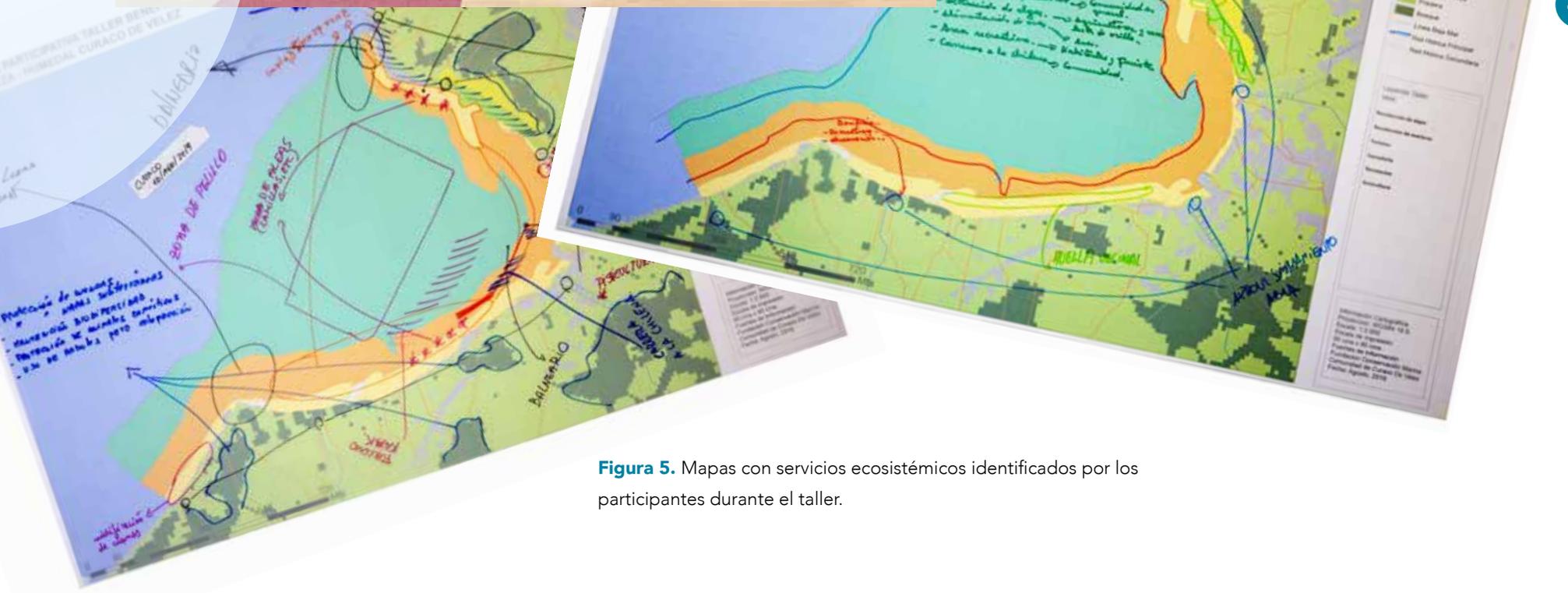
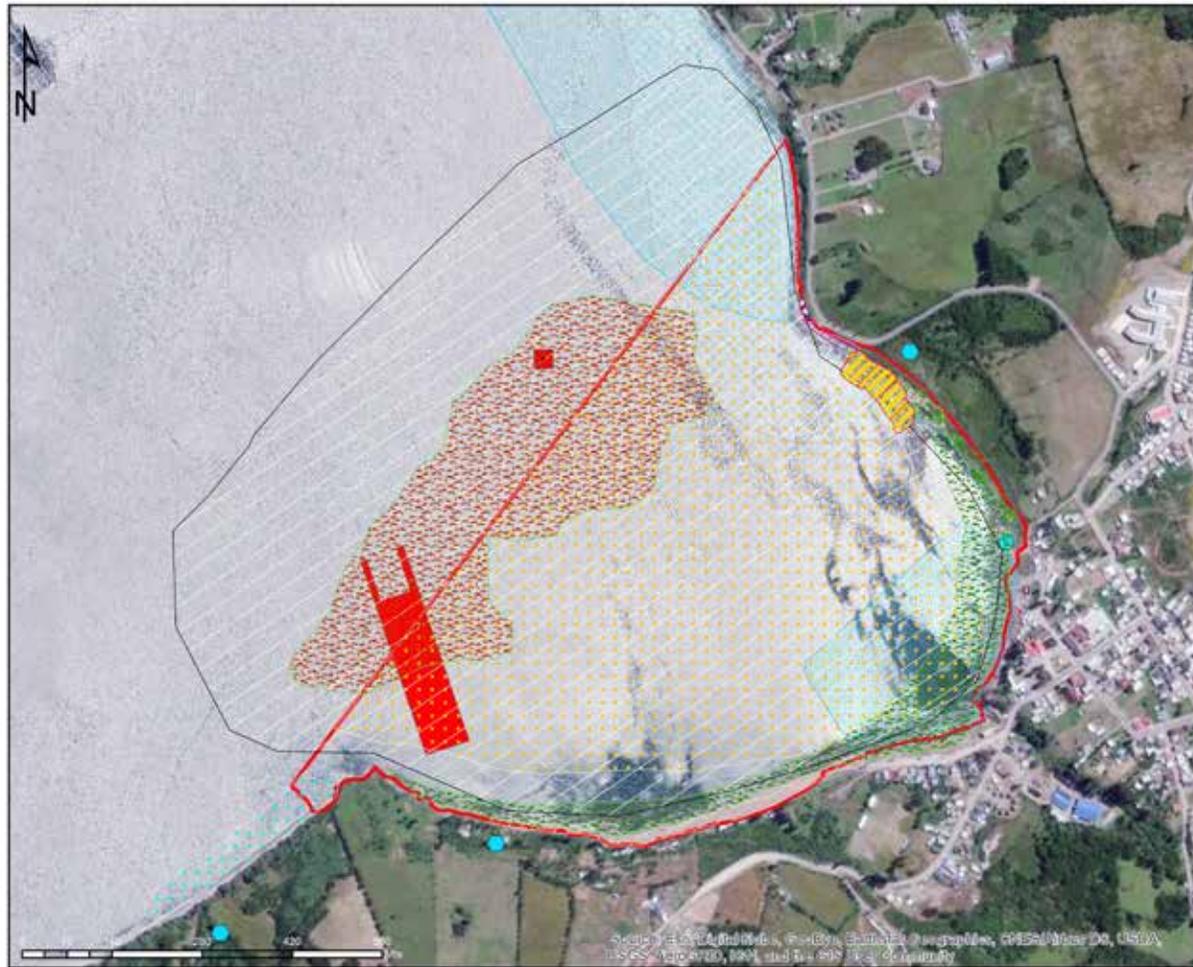


Figura 5. Mapas con servicios ecosistémicos identificados por los participantes durante el taller.

Figura 6. Mapa del humedal Bahía Curaco de Vélez con los servicios ecosistémicos identificados por los participantes durante el taller.

RESULTADOS CARTOGRAFIA PARTICIPATIVA TALLER BENEFICIOS AMBIENTALES DE LOS HUMEDALES - USOS HUMEDAL CURACO DE VELEZ



Posteriormente a la identificación de servicios ecosistémicos y usos, se seleccionaron seis servicios 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 7).

Figura 7.

Provisión actual de seis servicios ecosistémicos en humedal Bahía Curaco de Vélez.
Las flechas indican la tendencia en la provisión de los servicios ecosistémicos: ↑ aumentar ↓ disminuir.

Turismo (Recreación en la naturaleza)

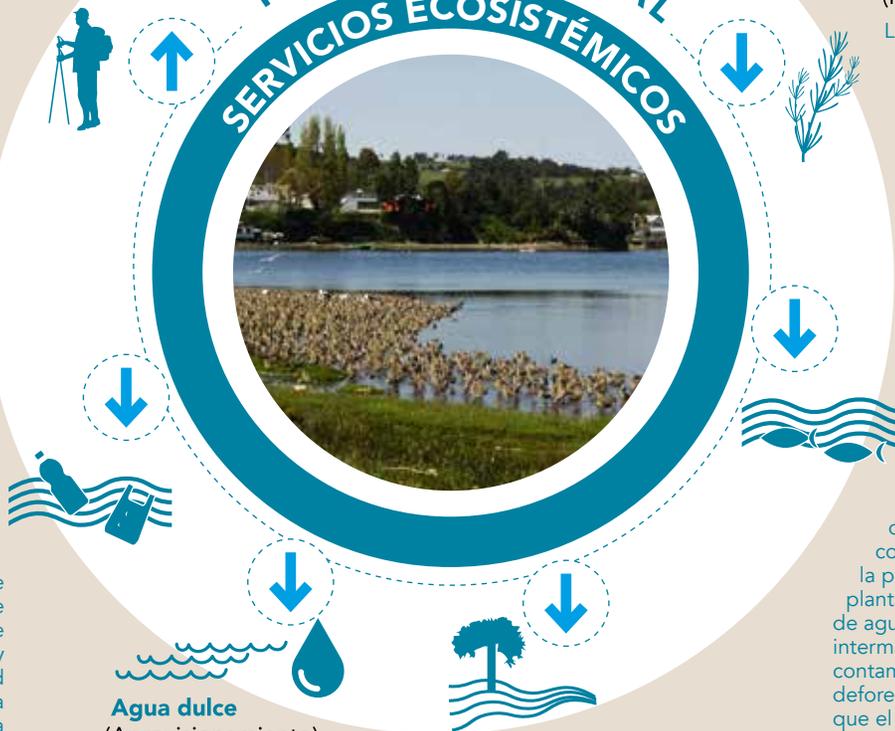
Este es el único servicio ecosistémico dentro de los categorizados que ha aumentado en los últimos años. La belleza escénica del humedal, la gran afluencia de aves acuáticas y la cultural local, atraen a turistas nacionales (Santiago y zona sur de Chile) y extranjeros. Sin embargo, es un servicio que debe ser mejor organizado, más regulado e incorporar buenas prácticas, para garantizar la sostenibilidad de la actividad.

Mantenimiento de la calidad del agua. (Purificación)

El pajonal húmedo al cual está asociado este servicio ha disminuido sensiblemente, por lo cual la provisión del servicio también disminuye. El aumento de la contaminación de las aguas provocado por deficiente funcionamiento de la actual planta de tratamiento de aguas servidas local y proveniente también de la actividad acuícola, está forzando al máximo la capacidad del ecosistema para purificar el agua.

La provisión futura de los seis servicios ecosistémicos seleccionados bajo el escenario sustentable también se dibujó sobre los mapas y se determinó con base en una discusión y consenso general (Tabla 2).

PROVISIÓN ACTUAL SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



Agua dulce (Aprovisionamiento)

Este servicio está ligado a los arroyos y esteros (microcuencas) que provienen del bosque y desembocan en la bahía, así como al bosque mismo. La ocurrencia de fenómenos como deforestación y pérdida de la cobertura ribereña, viene generando notoria disminución en términos de provisión de este servicio.

Regulación del agua (Protección de cuencas y napas)

Este servicio está asociado al bosque, donde elementos del ecosistema moderan escorrentía de aguas superficiales y/o proporcionan almacenamiento de agua. La deforestación y la pérdida de cobertura vegetal han disminuido la capacidad de regulación del agua que este ecosistema brinda.

Recursos medicinales (Pelillo)

La producción y colecta de Pelillo está restringida a la planicie intermareal. La progresiva afectación en la provisión de este servicio, tiene las mismas causas que para mariscos y pesca en ese ambiente.

Alimentos (Mariscos y pesca)

Diversos factores han contribuido a la disminución en la producción y recolección de mariscos y pesca. Una parte de la disminución se atribuye a la sobreexplotación de recursos que viene ocurriendo durante los últimos años y otra a la contaminación, tanto del mar como de la planicie intermareal, por efecto de la planta de tratamiento de aguas servidas local. La planicie intermareal también recibe contaminación debido a la deforestación de microcuencas, ya que el agua baja rápidamente causando erosión del suelo, transporte de químicos y nutrientes disueltos. Aumenta el transporte de sedimentos que alcanzan la costa, transformando así la dinámica ecológica del ecosistema, en desmedro de los recursos pesca y mariscos.

Tabla 2. Provisión futura de seis servicios ecosistémicos bajo el escenario tendencial y de sustentabilidad en el humedal Bahía Curaco de Vélez. Las flechas indican la tendencia en la provisión de los servicios ecosistémicos: ↑ aumentar ↓ disminuir.

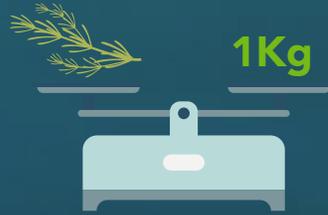
SERVICIO ECOSISTÉMICO /USO	PROVISIÓN ACTUAL	PROVISIÓN FUTURA TENDENCIAL	PROVISIÓN FUTURA SOSTENIBLE	PROVISIÓN ESCENARIO TENDENCIAL	PROVISIÓN ESCENARIO SUSTENTABLE
Turismo (Recreación en la naturaleza)	↑	↓	↑	Aunque la provisión actual del servicio ha aumentado en comparación con años anteriores, en el largo plazo y bajo el esquema de manejo y gestión actual, el turismo tendería a disminuir. Esto debido a que los ambientes naturales de los que la recreación basada en naturaleza depende, perderían su atractivo producto de las amenazas que los afectan. Por ejemplo, aumenta la cantidad de perros que se encuentran en las mismas zonas de las aves acuáticas, y aumentan los ataques a estas. Aumentan también los fenómenos de contaminación en el humedal. Adicionalmente, la ausencia de regulación y las malas prácticas y turísticas terminan afectando a la propia actividad.	Las buenas prácticas y la gestión del turismo en Curaco de Vélez permiten aumentar la actividad de manera sostenible, especialmente lo relacionado con recreación basada en la naturaleza. Esto, debido a que los ambientes naturales estarán en mejor estado de conservación y con infraestructura básica instalada para atender y regular el flujo de turistas. De la misma forma, se ordenan y se genera mayor capacidad en los servicios locales de atención al turista.
Mantenimiento de la calidad del agua (Purificación)	↓	↓	↑	En ausencia de acciones de conservación y recuperación del pajonal húmedo y del bosque cercano, ambos ecosistemas disminuirán la provisión y calidad de sus servicios ecosistémicos. Esto, producto de la deforestación y el aumento de la contaminación causada por la deficiente planta local de tratamiento de aguas servidas. El resultado directo es la disminución del servicio de purificación del agua.	La implementación de acciones de manejo, recuperación y reforestación tanto del pajonal húmedo como del bosque cercano, permiten aumentar la capacidad de estos ecosistemas para proveer el servicio. Adicionalmente la operación de una planta de tratamiento de aguas servidas con nueva tecnología en la zona urbana, permite reducir la contaminación local. De manera complementaria, se generan acciones de restauración en la parte alta de la cuenca, lo que permite aumentar provisión del servicio.
Agua dulce (Aprovisionamiento)	↓	↓	↑	Al continuar la deforestación del bosque cercano y de las microcuencas adyacentes, se pierde la capacidad de los ecosistemas para almacenar y aprovisionar agua dulce. Adicionalmente el fenómeno de deforestación va a causar aumento de la sedimentación de las aguas de arroyos, ríos y esteros, contaminando el agua.	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.
Regulación del agua	↓	↓	↑	La continua deforestación de los ecosistemas boscosos, disminuirán y en algunas zonas eliminarán por completo la capacidad de estos ecosistemas para controlar escorrentía de aguas superficiales. La velocidad y fuerza con que las aguas descienden por el suelo aumentará sin control, siendo imposible que el agua se almacene. Esto aumenta la erosión del suelo, y sedimentación de las aguas corrientes (río, arroyos, esteros). Los cambios experimentados aumentarán también la frecuencia e intensidad de las inundaciones, con los riesgos que esto conlleva para la población local.	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.

Tabla 2. Provisión futura de seis servicios ecosistémicos bajo el escenario tendencial y de sustentabilidad en el humedal Bahía Curaco de Vélez. Las flechas indican la tendencia en la provisión de los servicios ecosistémicos: ↑ aumentar ↓ disminuir.

SERVICIO ECOSISTÉMICO /USO	PROVISIÓN ACTUAL	PROVISIÓN FUTURA TENDENCIAL	PROVISIÓN FUTURA SOSTENIBLE	PROVISIÓN ESCENARIO TENDENCIAL	PROVISIÓN ESCENARIO SOSTENIBLE
Alimentos (Mariscos y pesca)				La escasa regulación de la pesca y recolección de mariscos aumentará la sobreexplotación llevándola a niveles insostenibles. La contaminación del mar y de la planicie intermareal también aumenta como consecuencia del deficiente funcionamiento de la planta local de tratamiento de aguas servidas. La deforestación de las microcuencas contribuye a la sedimentación y contaminación del humedal, alterando las dinámicas tróficas de las que dependen mariscos y peces, generando disminución de estos productos.	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.
Recursos medicinales (Pelillo)				La producción y recolección de Pelillo está restringida únicamente a la planicie intermareal, por lo cual la provisión del servicio disminuye de la misma manera que para mariscos y pesca.	Las acciones implementadas para asegurar provisión sustentable de mariscos y pesca, permiten aumentar también la provisión de recursos medicinales.

Adicionalmente y tal como se indicó en la metodología, se practicaron una serie de entrevistas a beneficiarios locales que contribuyen a dar una idea general de los productos que se obtienen de los ecosistemas en el humedal Bahía Curaco de Vélez y de los beneficios económicos de dichos productos.

Curaco de Vélez



El precio por kilo de Pelillo reportado por los recolectores varía entre

\$25 - \$30 CLP

(producto húmedo)

Pelillo (*Gracilaria chilensis*):

La totalidad de la recolección de Pelillo es para venta del producto. 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, USA, Rusia, Tailandia, México, Dinamarca, Italia y Brasil entre otros (Martínez-Curci *in litt*).



La recolección del recurso involucra personas de la familia del recolector principal. Generalmente se involucran entre **1 a 3** miembros de la familia durante los meses de recolección, normalmente entre noviembre y febrero.

Pesca y mariscos

La pesca y recolección de mariscos es 100% para el consumo propio, de acuerdo con los dos pescadores y un recolector de mariscos que se entrevistó.

2019

pescado capturado oscila entre

15-200 kilos



10 kilos
de marisco



Turismo

A diferencia de la ciudad de Castro -capital provincial de Chiloé- que presenta una alta actividad turística con ingresos registrados al año 2015 de 45,1 millones de dólares (Vera, 2018) y con una visitación de 284.625 personas en el año 2016, de los cuales 12.404 fueron extranjeros (Barómetro Turístico de Castro, 2017) el turismo es una actividad incipiente en Curaco de Vélez, que contempla apenas servicios básicos de alimentación, hospedaje en cabañas y venta local de artesanías. De acuerdo a los tres operadores turísticos y dos artesanos locales entrevistados, **Curaco de Vélez recibió en 2019 un estimado de poco más de 5.000 turistas chilenos y más de 700 extranjeros.** Habitualmente, los turistas visitan Curaco de Vélez por el día y el gasto básico durante un día de visita es de CLP \$12.000 promedio. Tanto los servicios al turista como la venta de artesanías emplean miembros de la familia del operador turístico o del artesano, a lo largo de todo el año.

6.2 Narrativa de escenarios



6.2.1 ESCENARIO TENDENCIAL

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

En la Bahía de Curaco de Vélez los terrenos colindantes al humedal y sus linderos, sean privados y/o públicos, mantienen las mismas condiciones de uso actual, implicando esto que algunas actividades antrópicas empiezan a invadir hábitats críticos del Santuario.

El desarrollo urbano e industrial local se expande sin planificación ni regulación y el turismo crece, pero sin desarrollar buenas prácticas compatibles con la conservación. *En el escenario tendencial ocurre además un mayor tráfico vehículos en la playa.*

Aumenta la tasa de deforestación en las laderas del río Vélez y en las microcuencas del entorno, lo que genera diversos efectos negativos en el sistema costero, como por ejemplo, aumento de sedimentación generado por degradación de laderas y aumento en transporte de contaminantes desde zonas medias y altas hacia la zona intermareal.

También aumentan los niveles de contaminación del río Vélez por descargas de riles y vertidos, entre otros aspectos, debido a que la planta local de tratamiento de aguas servidas continúa operando en las condiciones actuales. Lo descrito, en su conjunto, genera efectos negativos en la calidad ambiental de la zona costera y en particular, en las condiciones ecológicas de los intermareales y su fauna bentónica.

Bajo el escenario tendencial, *los operadores turísticos y artesanos que dependen del turismo local ven disminuída su actividad, ya que los ambientes naturales que sustentan el turismo local presentan sensible deterioro, generando como consecuencia la pérdida de ingresos económicos y afectación del tejido social, causando incluso fenómenos de migración.*

Se registra un deterioro en la calidad del agua y se interrumpe la provisión de agua dulce, impactando de manera directa, en todos los aspectos de la vida de los habitantes de Curaco de Vélez. La disminución en la provisión de ambos servicios ecosistémicos trae efectos negativos en la salud humana.

Adicionalmente, el deterioro de ecosistemas locales y microcuencas del entorno, la deforestación y pérdida de cobertura boscosa, junto a lluvias intensas y/o fenómenos de sequías, hacen que aumente la vulnerabilidad de la comunidad local frente a eventos climáticos extremos.

En el escenario tendencial además, la producción de mariscos, Pelillo y pesca disminuye notoriamente, debido a la sobrexplotación, las malas prácticas y el deterioro de las condiciones ecológicas en la bahía, generando un significativo impacto negativo en el sustento de las familias, la economía y forma de vida tradicional local.





6.2.2 ESCENARIO SUSTENTABLE

Este escenario contempla el diseño participativo e implementación efectiva del Plan de Manejo del Santuario de la Naturaleza, con base en 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.

En este escenario *los terrenos colindantes al humedal se encuentran debidamente delimitados y son manejados a través de buenas prácticas.*

La planificación territorial participativa permite además un crecimiento urbano armónico y genera las condiciones para que las actividades industriales sean compatibles con el desarrollo 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.*

El turismo se desarrolla bajo un esquema de buenas prácticas, con la infraestructura básica adecuada y respetando capacidades de carga y distancias mínimas con aquellos hábitats usados por las aves playeras migratorias.

Se fortalece además la aplicación de leyes de alcance nacional y se crean nuevas regulaciones locales que impiden el tráfico de vehículos en playas y se habilitan transectos especiales en la costa para aquellos sectores donde el tránsito vehicular pudiera ser de fuerza mayor.

El manejo de laderas del río Vélez y de las microcuencas del entorno y las acciones de reforestación y restauración, permiten regulación del ciclo hidrológico local, mejorando la capacidad natural de almacenamiento de agua y aumentando la resiliencia frente a desastres naturales, mitigando inundaciones, reduciendo erosión y fenómenos de remoción en masa de sedimentos.

Las *industrias locales y en particular las salmoneras, elevan sus estándares de producción limpia* y se elimina el vertido de riles y contaminantes en los ríos locales, en beneficio de la calidad de las aguas superficiales. En el escenario sostenible mejoran las tecnologías para el tratamiento de las aguas servidas locales y el agua derivada de la planta local es rehusada.

Mejores condiciones locales de conservación y una mayor productividad primaria del humedal, generan aumento de recursos para pesca, mariscos y pelillo.

Un *manejo adecuado de las praderas y del bosque nativo en la cuenca que tiene influencia directa en el humedal,* permite tener suelos más fértiles y aptos para la ganadería y agricultura local debido a la mejor regulación y almacenamiento del agua, haciendo que los suelos no se degraden por escorrentía superficial y no pierdan nutrientes.

En el escenario sustentable, *mejora la calidad del agua disponible tanto para el consumo humano, como para el riego de cultivos, ganado, y aguas más limpias también llegan al humedal, aumentando la productividad del cuerpo de agua.*

Todos estos factores, en su conjunto, mejoran la calidad de vida de los habitantes de Curaco de Vélez. *Este escenario 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.*

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 (Figura 8).

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 brinda el humedal de la Bahía de Curaco de Vélez, para el bienestar y la resiliencia de las comunidades locales.



Figura 8.

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



7 | LITERATURA CITADA

Andrade, B. 1985. Estudio morfosedimentológico de marismas del golfo de Ancud, Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile. Revista de Geografía Norte Grande 12: 27-33.

Andres, B., J. Johnson, J. Valenzuela, R. Morrinson, L. Espinosa & R. Ross. 2009. Estimating Eastern Pacific Coast Populations of Whimbrels and Hudsonian Godwits, with an Emphasis on Chiloé Island, Chile. Waterbirds 32(2): 216-224.

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

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

BirdLife International. 2016. Limosa haemastica. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22693154A93386036. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22693154A93386036.en>.

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>

Carrasco, S. & I. Milic. 2017. Patrón territorial de acumulación ilegal de residuos sólidos en la cuenca alta del río Cachapoal. Persona & Sociedad 31: 74-102.

CCI & BirdLife International. 2011. Measuring and monitoring ecosystem services at the site scale, UK: Cambridge Conservation Initiative and BirdLife International.

Contreras-Porcía, L., Meynard, A., López-Cristoffanini, C., Latorre, N., & Kumar, M. 2017. Marine Metal Pollution and Effects on Seaweed Species. Systems Biology of Marine Ecosystems, 35-48.

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.

Espoz C., A. Ponce, M. Lister, L. Prado, G. González & L. Balboa. 2015. Monitoreo Biológico de Comunidades de Macroinvertebrados Intermareales Presentes en Caulín y Curaco de Vélez, Isla Grande de Chiloé. Programa de Recuperación de Aves Playeras de Manomet Center for Conservation Sciences/Universidad Santo Tomás. Santiago, Chile. 53 pp.

Herrera, P. 2018. Caracterización y comparación de los componentes bióticos y abióticos del complejo de humedales Castro-Curaco, archipiélago de Chiloé: para la identificación de factores determinantes para la presencia de avifauna migratoria. Tesis para optar al grado de Licenciada en Ciencias mención Biología. Universidad de Valparaíso, Valparaíso. 105 pp.

Hinojosa, I.A. & M. Thiel. 2009. Floating marine debris in fjords, gulfs and channels of southern Chile. Marine Pollution Bulletin 58: 341-350.

Ibarra, L., M. Morales & L. Cáceres. 2003. Mordeduras a personas por ataques de perros en la ciudad de Santiago, Chile. Avances en Ciencias Veterinarias 18: 41-46.

Isacch, J., M. Escapa, E. Fanjul & O. Iribarne. 2010. Valoración ecológica de bienes y servicios ecosistémicos en marismas del Atlántico Sudoccidental. Valoración de servicios ecosistémicos: conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. INTA, Buenos Aires.

Islam, M.S. & M. Tanaka. 2004. Impacts of pollution on coastal and marine ecosystems including coastal and marine fisheries and approach for management: a review and synthesis. Marine Pollution Bulletin 48: 624-649.

Johnson, J., B. Andres, H. Sitters, J. Valenzuela, L. Niles, A. Dey, M. Peck & L. Espinosa. 2007. Counts and Captures of Hudsonian Godwits and Whimbrels on Chiloé Island, Chile, January-February 2007. Bulletin-Wader Study Group 113: 47.

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

Ministerio del Medio Ambiente. 2017. Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022. Ministerio del Medio Ambiente.

NABCI. 2016. State of North America's Birds 2016. Species Assessment Summary and Watch List. <http://www.stateofthebirds.org/2016/resources/species-assessments/>

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.

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>

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.

Robledo, Daniel. 2014. Las algas marinas como bioindicadores de calidad ambiental y su uso en estudios ecotoxicológicos (Marine algae as bioindicators of environmental quality and their use in ecotoxicological studies). En: Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental. 1st ed. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)

8 | PARTICIPANTES

y Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). Pp.543-552

Sancho, A. & D. Buhalis. 1998. Introducción al turismo. Organización Mundial del Turismo. Madrid.

Soto, A. 2013. Análisis de un problema público no abordado el caso de los perros vagabundos y callejeros en Chile. Tesis para optar al grado de Magíster en Gestión y Políticas Públicas. Universidad de Chile, Santiago.

Sullivan, K. & G. Bustamante. 1999. Setting geographic priorities for marine conservation in Latin America and the Caribbean. The Nature Conservancy, Virginia.

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

Uribe, J., R. Cabrera, A. de la Fuente & M. Paneque. 2012. Atlas Bioclimático de Chile. Departamento de Ciencias Ambientales y recursos naturales renovables. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile, Santiago.

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.

Verdonschot, P.F. 2000. Integrated ecological assessment methods as a basis for sustainable catchment management. *Hydrobiologia* 422: 389-412.

World Health Organization (2020) Fact Sheets: Drinking Water. Downloaded from <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water> on 15/03/2020

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

1	Luis Neira	Presidente Comité de Medioambiente y Turismo de Curaco de Vélez
2	Pedro Pallan	Recolector de Algas
3	Belfor Paredes	Encargado Oficina de Turismo Ilustre Municipalidad de Curaco de Vélez
4	José Almonacid	Encargado Oficina de Medio Ambiente Ilustre Municipalidad de Curaco de Vélez
5	Gloria Hernández	Empresaria gastronómica, socia Comité Medio Ambiente y Turismo de Curaco de Vélez
6	Luis Aravena	Dirigente Comité Agua Potable Rural de Curaco de Vélez
7	Rene Vásquez	Salmones Antártica, Curaco de Vélez
8	Yerko Yutronic	Encargado de Medio Ambiente Empresa AC Redes
9	Mirna Aguilante	Empresaria turismo
10	Kathy Ilrich	Jefa de Fomento Productivo Ilustre Municipalidad de Curaco de Vélez
11	Jaime Cárdenas	Fundación Conservación Marina



FUNDACIÓN CONSERVACIÓN MARINA



Con el apoyo de Fundación Packard