

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

MEMORIA DE TÍTULO

**PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN EN EL HUMEDAL
COSTERO DE PICHICUY CON MIRAS A LA PLANIFICACIÓN E
IMPLEMENTACIÓN DE ECOTURISMO**

SEBASTIÁN ANDRÉS MELLA ANGUIA

Santiago, Chile

2020

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

MEMORIA DE TÍTULO

**PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN EN EL HUMEDAL
COSTERO DE PICHICUY CON MIRAS A LA PLANIFICACIÓN E
IMPLEMENTACIÓN DE ECOTURISMO**

**PROPOSAL FOR A CONSERVATION STRATEGY IN THE PICHICUY
COASTAL WETLAND FOR THE PURPOSE OF PLANNING AND
IMPLEMENTING ECOTOURISM**

SEBASTIÁN ANDRÉS MELLA ANGUITA

Santiago, Chile

2020

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

**PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN EN EL HUMEDAL
COSTERO DE PICHICUY CON MIRAS A LA PLANIFICACIÓN E
IMPLEMENTACIÓN DE ECOTURISMO**

Memoria para optar al Título Profesional de:
Ingeniero en Recursos Naturales Renovables

SEBASTIÁN ANDRÉS MELLA ANGUIA

Profesora Guía

Sra. Carmen Luz de la Maza A.
Ingeniero Forestal, M.Sc. PhD.

Calificaciones

6,0

Profesores Evaluadores

Sr. Mauricio Galleguillos T.
Ingeniero Agrónomo, M.S. Dr.



6,0

Sr. Ricardo Pertuzé C.
Ingeniero Agrónomo, Ph. D.



6,1

Colaboradora

Sra. Erika Cortés D.
Ingeniera en Recursos Naturales Renovables, Mag.

Santiago, Chile

2020

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4
MARCO TEÓRICO.....	5
Humedales	5
Importancia de los humedales.....	6
Humedales costeros y avifauna.....	7
Distribución de los humedales costeros.....	8
Conectividad de los humedales.....	8
Amenazas de los humedales	9
Factores que influyen en las condiciones y/o estado de los humedales.....	10
Cuenca hidrográfica como origen	10
Megasequía.....	11
Ecoturismo.....	12
Diferencias con otros conceptos	13
Actores involucrados en el Ecoturismo	13
Impactos negativos del ecoturismo.....	14
Implementación del Ecoturismo en Chile.....	15
Ecoturismo en humedales	17
MATERIALES Y MÉTODOS	18
Lugar de estudio: localidad de Pichicuy y humedal costero	18
Metodología General.....	19
Metodología para identificar las características y atributos que posee el humedal de estudio para el desarrollo de ecoturismo.....	21
Metodología para analizar los impactos ambientales presentes en el humedal de estudio	22

Metodología para elaborar una estrategia de conservación para el humedal costero del caso de estudio, con énfasis en el desarrollo de ecoturismo	25
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
Caracterización del lugar de estudio para el desarrollo del ecoturismo	25
Antecedentes ecosistémicos del humedal de estudio.....	25
Flora.....	25
Fauna.....	27
Servicios ecosistémicos.....	29
Dunas y cuerpo de agua.	30
Contexto humano de la localidad de Pichicuy.....	32
Social.....	32
Económico.....	34
Cultural.....	34
Político.	34
Planificación para la conservación del humedal de estudio	35
Identificación y definición de los orígenes de impactos e impactos.....	35
Basura y residuos.	35
Especies alóctonas.....	36
Extracción de huevos.	37
Ingreso de vehículos.....	37
Turismo no regulado.	38
Pastoreo.....	38
Contaminación del suelo.....	39
Erosión del suelo.....	39
Compactación del suelo.	39
Contaminación acústica.	39
Fragmentación de hábitat.	39
Disminución y pérdida de la flora.....	40
Disminución y pérdida de la fauna.	40
Evaluación y jerarquización de los impactos y orígenes.....	40
Propuesta de una estrategia de conservación en el humedal de estudio.....	42
Lineamiento: Proceso de concientización de la comunidad de Pichicuy y visitantes para el ecoturismo.....	43

Plan de acción: Incentivar la investigación.....	43
Actividad 1: Alianzas estratégicas.....	43
Plan de acción: Difusión de la información.....	43
Actividad 1: Canales de acceso de la información.....	43
Plan de acción: Incentivar la participación ciudadana.....	44
Actividad 1: Establecer espacios de trabajo.....	44
Actividad 2: Charlas.....	44
Actividad 3: Capacitaciones.....	44
Lineamiento: Desarrollo y manejo del ecoturismo.....	44
Plan de acción: Zonificación para la restauración y uso de los visitantes.....	44
Actividad: 1 Caracterización del humedal por unidades territoriales homogéneas.....	44
Actividad 2: Ubicación de ambientes alterados y atractivos ecoturísticos.....	44
Actividad 3: Definir las reglas y regulaciones de los distintos usos.....	44
Plan de acción: Planificación de infraestructura y equipamiento ecoturístico.....	44
Actividad 1: Ubicación de puntos estratégicos para uso ecoturístico.....	44
Plan de acción: Planificar programas para la generación de ingresos.....	45
Actividad 1: Participación de fondos.....	45
Actividad 2: Establecer tipos de aranceles.....	45
Plan de acción: Manejo y monitoreo del impacto de los visitantes.....	45
Actividad 1: Recopilación de información.....	45
Actividad 2: Elección de los indicadores.....	45
Actividad 3: Establecimiento de los estándares para cada indicador.....	45
Actividad 4: Monitoreo de las condiciones e implementación de acciones.....	45
Discusión.....	46
Situación del lugar de estudio: Visión ecosistémica.....	46
Importancia del humedal de Pichicuy.....	46
Problema en el estado del humedal de Pichicuy.....	47
Situación del lugar de estudio: Visión del contexto humano.....	48
Importancia de la comunidad dentro del ecoturismo.....	48
Problema en la comunidad de Pichicuy.....	48
Complemento a la estrategia de conservación.....	50
Factores externos al humedal de estudio.....	51

Recomendaciones	53
CONCLUSION	55
BIBLIOGRAFÍA	58
ANEXOS	67
Anexo 1. Flora vascular potencialmente en el humedal de Pichicuy	67
Anexo 2. Aves potencialmente en el humedal de Pichicuy	71
Anexo 3. Espacialización de los SSEE de provisión del humedal de Pichicuy	75
Anexo 4. Espacialización de los SSEE de regulación del humedal de Pichicuy	76
Anexo 5. Espacialización de los SSEE culturales del humedal de Pichicuy.....	77

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Lugar de estudio.	18
Figura 2. Metodología para establecer una estrategia de conservación en el humedal de Pichicuy con miras a la planificación e implementación de ecoturismo	20
Figura 3. Vegetación del humedal de Pichicuy.....	26
Figura 4. <i>Alstroemeria hookeri</i> (lirio costero).	26
Figura 5. <i>Coscoroba coscoroba</i> (cisne coscoroba).	27
Figura 6. <i>Tringa flavipes</i> (pitotoy chico), ave migratoria.	28
Figura 7. <i>Cygnus melancoryphus</i> (cisne de cuello negro).	28
Figura 8. <i>Gallinula galeata</i> (tagüita del norte).	29
Figura 9. Dunas costeras en el humedal de estudio.	31
Figura 10. Espejo de agua del humedal de estudio.	32
Figura 11. Basura y residuos en el humedal de estudio.	36
Figura 12. Presencia de perros doméstico en el humedal de estudio.	37
Figura 13. Huevos de pilpilén.	37
Figura 14. Ingreso de vehículos en las dunas del humedal de Pichicuy.	38
Figura 15. Caballos en humedal de Pichicuy.....	39
Figura 16. Estructura de la discusión.	46
Figura 17. Espacialización de los SSEE de provisión del humedal de Pichicuy.	75
Figura 18. Espacialización de los SSEE de regulación del humedal de Pichicuy.	76
Figura 19. Espacialización de los SSEE culturales del humedal de Pichicuy.	77

ÍNDICE CUADROS

Cuadro 1. Similitudes y diferencias de otros tipos de turismo con el Ecoturismo.....	13
Cuadro 2. Puntuación de los impactos según severidad.	23
Cuadro 3. Puntuación de los impactos según el alcance.	23
Cuadro 4. Puntuación de los orígenes según la contribución actual.	24
Cuadro 5. Puntuación de los orígenes según la contribución futura.	24
Cuadro 6. Síntesis de la planificación para la conservación del humedal de Pichicuy.....	24
Cuadro 7. Servicios ecosistémicos del humedal de Pichicuy.	29
Cuadro 8. Actores a nivel local, municipal o regional.....	33
Cuadro 9. Evaluación y jerarquización de la alteración en el humedal de Pichicuy.	40
Cuadro 10. Propuesta de una estrategia de conservación con énfasis al desarrollo e implementación del Ecoturismo.....	42
Cuadro 11. Flora vascular potencialmente en el humedal de Pichicuy.....	67
Cuadro 12. Aves potencialmente en el humedal de Pichicuy.	71

RESUMEN

En conocimiento de los factores que actualmente amenazan y generan la transformación y destrucción de los humedales costero, sumado a los beneficios que su funcionamiento brinda a la diversidad ecológica y el bienestar humano; que el desarrollo metodológico propuso identificar y caracterizar los atributos ecosistémicos y humanos que posee la localidad de estudio con miras a la planificación y desarrollo del ecoturismo.

Como resultados se detecta que el valor escénico, flora y fauna de este ecosistema junto con la comunidad son los pilares fundamentales para el desarrollo del ecoturismo; además, las especies alóctonas y vehículos motorizados son los principales orígenes de impacto que posee el lugar de estudio, junto con otros factores externos que pueden influir en el estado de este ecosistema (por ejemplo, variabilidad climática o cuenca hidrográfica).

Por lo tanto, la planificación de los atributos de este ecosistema sumado a la participación de la comunidad y visitantes, serán clave para la propuesta ecoturística que busca proteger este ecosistema con la mejora y puesta en valor del patrimonio que mantiene el lugar en estudio.

Palabras clave: amenaza, atributos ecoturísticos, estrategia de conservación, localidad de Pichicuy.

ABSTRACT

Based on the current factors that threaten and generate the transformation and destruction of coastal wetlands, as well as the benefits that their operation brings to ecological diversity and human well-being; the methodological development intends to identify and characterize the ecosystemics and human features of the studied area directes to the ecotourism development and planning.

As results it is detected that the scenic value, flora and fauna of the ecosystem along with the community, has been identified in this study as the key factors in the development of ecotourism; also, it was found that non-native species and motorized vehicles correspond to the main sources of negative impact, along with other external factors that may impact the status of this ecosystem (for example, climatic variability or watershed).

Therefore, the ecosystem feature planning added to the participation of social community and visitors, are key to the ecotourism proposal that seeks to protect the ecosystem with the improvement and enhancement of the heritage that maintains the studied area.

Keywords: threat, ecotourism attributes, conservation strategy, Pichicuy locality.

INTRODUCCIÓN

El turismo, actividad económica reconocida a nivel internacional, involucra el desplazamiento de las personas hacia un espacio geográfico que esté fuera de su entorno habitual, ya sea por motivos de ocio o bien para poder disfrutar del patrimonio histórico, recursos naturales y belleza escénica presentes (Agustina, 2011). Esta actividad a lo largo del tiempo ha ido variando con respecto a la modalidad de desarrollo, encontrándose hoy un amplio rango de preferencias, entre ellas el ecoturismo (OMT y PNUMA, 2002). El ecoturismo busca un mayor contacto con la naturaleza y de culturas locales, también en generar el menor impacto ambiental en sus visitas, promover el desarrollo local y que la localidad misma sea participe en la conservación e interpretación del patrimonio presente en el humedal y entorno (OMT, 1999; Rebollo, 2012). Sin embargo, hay que considerar que estas visitas no están exentas de generar impactos negativos en el medio donde se desarrollen, lo que puede traer importantes implicancias para los espacios naturales, tales como la destrucción de monumentos naturales, contaminación del agua, formación de basurales, cambios en la estructura de los paisajes, entre otros (Ibáñez y Rodríguez, 2012).

Dentro de los espacios naturales encontramos lo humedales. Estos exhiben problemas, tales como déficit de información y poca consolidación, además de ser amenazados por los cambios de uso de suelo producto de la antropización. Sin embargo, presentan una oportunidad para el turismo y la recreación, e igualmente en proveer un hábitat para las distintas especies de flora y fauna que coexisten en este ecosistema (Fariña y Camaño, 2012; CONAF – Universidad de Chile, 2016; MMA, 2018a).

Estos ecosistemas al ser tan diversos presentan numerosas definiciones, por ejemplo, pueden hallarse por sobre los 3.000 metros sobre el nivel del mar, tales como vegas, bofedales y salares; dentro del continente e islas oceánicas, como marismas, lagunas costeras y planicies mareales; y de forma artificial, como represas, embalses y estanques (MMM, 2018a). No obstante, según Mitsch y Gosselink (2007) todos presentan tres elementos en común en su definición. El primero se basa en la presencia de agua a nivel de superficie, o en la zona de raíces. El segundo son las condiciones únicas del suelo que difieren al resto del sustrato emergido. Y por tercero la presencia de una biota adaptada a condiciones húmedas.

Los humedales se pueden ubicar dentro o de manera aledaña a una cuenca hidrográfica, por ello, y en ambos casos, podemos inferir que las características de la cuenca influyen en su propia flora y fauna (Fariña *et al.*, 2008). Adicionalmente, a nivel local el clima define características y componentes de estos ecosistemas, donde la biodiversidad se adapta principalmente a las características del medio y disponibilidad del agua (CEAZA, 2016).

Dentro de las características de los humedales, encontramos que su distribución y conectividad juegan un papel importante al facilitar el flujo ecológico, por ejemplo, la provisión de hábitats para la avifauna que busca un descanso, reabastecimiento y nidificación dentro de su ruta migratoria (Fariña y Camaño, 2012). Su funcionamiento brinda diversos

servicios ecosistémicos (en adelante, SSEE) que contribuyen de forma directa o indirecta al bienestar humano. Los SSEE se pueden clasificar en cuatro grupos, de soporte; provisión; regulación y cultural (Amstein, 2017), siendo el ecoturismo como una oportunidad dentro de los SSEE culturales. Además, en los SSEE de regulación destacaremos el rol de los humedales en servir como sumidero de carbono, servicio que se encuentra directamente vinculado con el cambio climático. Se estima que los humedales contienen entre el 10 y el 20% del carbono terrestre del mundo, por lo cual un deterioro de estos ecosistemas, además de afectarlos, haría que estas concentraciones de carbono se liberen a la atmósfera, favoreciendo aún más el calentamiento de ella (Bergkamp y Orlando, 1999).

Por otro lado, Chile presenta una megasequía al estar viviendo niveles de precipitaciones por debajo de lo normal en 12 años consecutivos, donde las regiones especialmente afectadas son Atacama, Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y Maule (DGAC, 2019). Igualmente, se explica que un cuarto del déficit de precipitaciones durante la sequía es atribuible al cambio climático antrópico (CR 2, 2015), por lo que en conjunto repercutirán aún más en los distintos ecosistemas, desde la composición de fauna, disponibilidad hídrica, o funcionalidad (Agustina, 2011).

Dado a lo expuesto, que las actividades antrópicas han provocado un deterioro de estos ecosistemas en base al desconocimiento del rol que cumplen en la entrega de los SSEE, sumado a los intereses económicos. Por tanto, es relevante entender el funcionamiento de estos ecosistemas y del cómo estos se vinculan con el bienestar humano, para luego potenciar estudios y posterior educación ambiental, además de un uso estratégico y sustentable de estos espacios naturales. También, la participación de las comunidades cumple un rol importante en la construcción de estrategias alternativas al desarrollo de sus territorios, donde estas apuntan a las redefinición del cómo se relacionan las personas con su medio urbano o rural.

En consecuencia, el objetivo de la presente memoria de título busca indagar sobre cómo las características asociadas con el ecoturismo podría ser una alternativa para la conservación de los humedales costeros, además de promover el desarrollo dentro de la localidad, tomando como caso de estudio el humedal costero ubicado en la comuna de La Ligua, localidad de Pichicuy.

Objetivo General

Establecer una estrategia de conservación en el humedal costero de la localidad de Pichicuy con miras a la planificación e implementación de ecoturismo.

Objetivos Específicos

1. Identificar las características y atributos que posee el humedal de estudio para el desarrollo de ecoturismo.
2. Analizar los impactos ambientales presentes en el humedal de estudio.
3. Elaborar una estrategia de conservación para el humedal costero del caso de estudio, con énfasis en el desarrollo de ecoturismo.

MARCO TEÓRICO

Humedales

Cuando hablamos de humedales, principalmente se menciona por ser una zona de transición entre un medio seco y húmedo, por lo que poseen ambas características. Además, presenta un cuerpo de agua permanente que puede ir variando en el espacio y tiempo, por lo que el agua es el principal factor controlador del suelo, flora y fauna (Fariña *et al.*, 2008).

La definición propuesta por la Convención Ramsar en 2006 (Ramsar, 2006) se encuentra establecida en sus artículos 1.1°, donde estos ecosistemas son *“las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”*. Además, en su artículo 2.1° agregan que *“podrán comprender sus zonas ribereñas costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal”*.

Por parte de la normativa chilena, Amstein (2016) establece la existencia de tres definiciones para estos ecosistemas. La primera del Ministerio de Relaciones Exteriores en el Decreto N° 771 de 1981, la cual describe *“zonas húmedas se dividen en áreas de ciénagas, pantanos, áreas de musgos o agua, sean éstas naturales o artificiales, permanentes o temporales, de aguas estáticas o corrientes, frescas, con helechos o saladas, incluyendo zonas de agua de mar cuya profundidad no exceda de seis metros durante la marea baja”*. La segunda es por el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales de la Ley N° 20.283, dictado por Decreto N° 82 de 2010, la cual establece en ser *“ecosistemas asociados a sustratos saturados de agua en forma temporal o permanente, en los que existe y se desarrolla biota acuática y, han sido declarados Sitios Prioritarios de Conservación, por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, o sitios Ramsar. Para efectos de delimitación, se considerará la presencia y extensión de la vegetación hidrófila. Tratándose de ambientes que carezcan de vegetación hidrófila se utilizará, para la delimitación, la presencia de otras expresiones de biota acuática”*. La tercera definición es del Ministerio de Medio Ambiente en su informe final sobre el Diseño del Inventario de humedales y el Seguimiento Ambiental elaborado en enero de 2011, donde señala que son *“ecosistemas asociados a sustratos saturados temporal o permanentemente de agua, los cuales permiten la existencia y desarrollo de biota acuática”*.

Con respecto a las definiciones realizadas por la normativa chilena, podemos apreciar que la establecida por Ramsar es la base de todas. Pero, la primera excluye el concepto de turberas¹,

¹Las turberas se originan cuando el material orgánico depositado excede al descompuesto en una laguna. De esta manera, la laguna puede terminar por rellenarse de material orgánico. Luego, parte considerable de la

y la segunda alude solo a humedales que hayan sido declarados sitios Ramsar o Sitios Prioritarios de Conservación² (Amstein, 2016).

Todas estas definiciones son de gran amplitud, incluso hacen posible que una gran variedad de ecosistemas coincida con estas descripciones. Por lo tanto, para fines de este estudio que se define humedales según la definición de Mitsch y Gosselink (2007). Ellos identificaron 3 características propias de los humedales y esenciales para su definición, que corresponden a la presencia de agua, ya sea a nivel de superficie o en la zona de raíces; el suelo posee condiciones únicas, donde su composición difiere de aquella de las tierras secas adyacentes; por último, la presencia de una biota característica y adaptada a condiciones húmedas, por lo que existe ausencia de vegetación intolerante a la inundación permanente.

Importancia de los humedales

Estos ecosistemas ostentan distintos componentes bióticos (flora y fauna) y abióticos (suelo, agua, clima) que al interactuar proveen una serie de bienes y SSEE que satisfacen las necesidades humanas, tanto directa o indirectamente. Los bienes son todos los productos tangibles que brinda la naturaleza, y que al ser utilizados por el ser humano pueden ser transformados en un sistema de producción. Por otro lado, los SSEE son el resultado del funcionamiento de estos ecosistemas, donde la función se transforma en servicio cuando genera un beneficio ecológico, social y económico (CONAF, 2010).

Los SSEE que entregan los ecosistemas se pueden agrupar en 4 grupos (WCS, 2019):

- **Suministro y provisión:** son los que proporcionan una serie de recursos materiales, nutricionales y energéticos para el beneficio directo del ser humano. Por ejemplo, recursos medicinales y artesanales, agua para consumo humano, animal y/o riego, biomasa vegetal, entre otros.
- **Regulación y mantención:** son aquellos que se obtienen de la regulación de los procesos ecosistémicos, es decir el vínculo entre los componentes de los ecosistemas regulan el entorno físico-químico-biológico del entorno natural. Por ejemplo, la depuración de aguas, regulación del carbono atmosférico, amortiguación de eventos climáticos, estabilización de la línea costera, entre otros.
- **Culturales:** son aquellos beneficios no materializados que se obtienen por medio del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión y experiencia estética. Por ejemplo, el turismo y recreación, alternativas terapéuticas, educación e investigación, entre otros.

turbera pierde contacto con el agua de escurrimiento, por lo que pasan a abastecerse principalmente de agua de lluvia (CONAF – Universidad de Chile, 2016).

² Herramienta legal de protección acogida a la estrategia para la conservación de la biodiversidad (Fariña y Camaño, 2012).

- Base o soporte: son los necesarios para la producción de los demás servicios del ecosistema. Por ejemplo, la formación de suelos, ciclos de los nutrientes, producción de materias primas, entre otros.

Humedales costeros y avifauna

Los humedales brindan una serie de SSEE que dan soporte a diversas funciones en pos del funcionamiento de estos ambientes. Entre dichas funciones, se destaca la de sostener biodiversidad que brinda hábitat a múltiples especies. Uno de los componentes más evidentes de la biodiversidad de estos ambientes corresponde a la avifauna, lo que se explica principalmente por sus características de abundancia, comportamiento y colores (Universidad de Chile, 2016a).

La abundante presencia de aves genera condiciones favorables para el avistamiento y fotografía de estas especies. Por otra parte, estas constituyen el mayor vector para la dispersión de muchas especies de plantas entre humedales, permitiendo procesos de colonización y/o de restauración ecológica de lugares que presenten características adecuadas, pero estructuralmente no se encuentren conectados (Olivares, 2019). Igualmente, encontramos que algunas especies cumplen un rol importante al llevar a cabo la función de regular poblaciones de otros organismos, como lo son las aves rapaces. Estas promueven la regulación poblacional en los niveles inferiores de una cadena o red trófica, por lo que mantienen la diversidad biológica local (Alvarado *et al.*, 2016).

La distribución de estos ecosistemas, a lo largo de la línea de costa, representa un arreglo lineal de hábitats que sirven de corredor al movimiento migratorio de gran número de especies. Según Fariña y Camaño (2012) y Olivares (2019), las migraciones son el motivo de escasez de:

- Alimento: uno de los roles más destacados de la avifauna en los ecosistemas de humedales es como consumidoras. La dieta de las aves abarca un amplio espectro del alimento disponible en los humedales, tales como peces, invertebrados, plantas de tipo vascular y algas microscópicas. La elección de ecosistemas es en base a la cantidad (altas densidades), calidad (alto valor energético y tamaño apropiado) y accesibilidad del alimento (disponible el mayor tiempo posible).
- Descanso: entre las actividades realizadas por las aves migratorias en los humedales costeros, se encuentra la utilización de estos ecosistemas con el fin de descansar luego de grandes viajes. En particular, la distribución espacial a lo largo de la costa del país representa una especie de corredor al movimiento migratorio de un gran número de especies, donde los humedales ejercen la función de escalones dentro de su ruta migratoria.
- Nidificación: otra de las principales funciones ecológicas que brindan los humedales costeros a la avifauna se relaciona con servir para los procesos de nidificación. Los humedales se caracterizan por el tipo de vegetación que presenta, la cual se adapta a

condiciones específicas de tolerancia a inundaciones. Esta vegetación; además de servir para satisfacer la demanda alimentaria de algunas especies de avifauna herbívora, y de brindar zonas seguras de depredación; genera condiciones favorables para la nidificación de muchas familias de aves.

Distribución de los humedales costeros

En el estudio realizado por Fariña y Camaño (2012), que tiene como lugar el rango entre el sector del borde costero que va desde la Bahía Tongoy hasta Maullín (entre los paralelos 30° S y 41° 40'S), identificaron 412 humedales costeros con una superficie total de 38.167 ha. De lo anterior podemos destacar que el 63% de los humedales tienen un área menor a 10 ha, y los diez humedales de mayor área concentran 66% del área total de la zona estudiada.

Otro estudio es el realizado por el MMA, y el cual se llama “Inventarios de humedales 2015”. Este fue publicado el 2018 por medio de la plataforma IDE (infraestructura de datos geoespaciales), donde da a conocer un catastro de humedales a nivel nacional. Al seleccionar el borde costero desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región de Los Lagos (sector Maullín), como resultado arroja que existen 755 humedales costeros con una superficie equivalente a 106.142,567 ha (IDE, 2018).

Conectividad de los humedales

La conectividad entre humedales juega un rol relevante para determinadas especies, entre ellas la avifauna, puesto que en gran parte de su historia de vida están ligadas a ellos. Estas aves presentan ciertos requerimientos de acuerdo a sus hábitos y comportamientos, destacando la necesidad de usar diversos humedales para completar sus actividades y funciones. Debido a esto, que la conectividad entre los fragmentos de hábitat es un elemento central en materia de conservación de la avifauna (Olivares, 2019).

La conectividad explica el grado de movimiento de los organismos o materiales de un lugar a otro, donde a mayor movimiento mayor conectividad, por ende, a menor movimiento menor es la conectividad (Crooks y Sanjayan, 2006). Por otro lado, también se hace mención sobre este concepto de cómo el paisaje genera condiciones que impiden o facilitan el movimiento entre los elementos que lo componen (Taylor *et al.*, 1993). Por lo tanto, entenderemos conectividad como la interconexión y mantenimiento de los flujos ecológicos, como la dispersión de individuos, flujo de materiales y energía, migración, de un ecosistema a otro (Céspedes, 2006).

Otro aspecto a destacar es el cómo perciben la avifauna estos ecosistemas. Estas especies perciben el paisaje como un conjunto de múltiples humedales aislados, altamente fragmentado y confinándose a pequeñas áreas disociadas del sistema global, siendo las especies migratorias muy sensibles a un cambio o pérdida de calidad de los hábitats. Por el contrario, una alta conectividad local entre humedales vecinos proveerá el acceso potencial

a la red completa de hábitats disponibles en el sistema de humedales costeros existentes (Fariña y Camaño, 2012).

Amenazas de los humedales

Según CONAF - Universidad de Chile (2016), la degradación y desaparición de estos ecosistemas se ven amenazados por:

- Desarrollo de infraestructura: dedicadas a la construcción de caminos, represas o la canalización y el dragado de los cauces que lo alimentan.
- Modificación del uso del suelo: la tala, drenaje y posterior relleno, son las causas que permiten dar otro tipo de uso a estos ecosistemas. Por ejemplo la agricultura, ganadería o proyectos inmobiliarios.
- Contaminación: cualquier vertido de sustancias tóxicas al suelo o cuerpo de agua, como agroquímicos por parte de la agricultura.
- Recolección y extracción de especies vegetales y animales: extracción de especies medicinales, como también huevos de la fauna presente.
- Turismo no regulado: personas que transitan por cualquier lugar del entorno natural, provocando daños en la vegetación y hogares de la fauna.
- Vehículos motorizados: tránsito vehicular de motos o vehículos 4x4 que circulan por sectores en presencia de flora y fauna, como también generan contaminación acústica por su presencia.
- Introducción de especies alóctonas: especies que son introducidas en estos ecosistemas, cuyo impacto va netamente en la disminución de especies de flora y fauna nativa.
- Megasequía: debido a los cambios de precipitaciones, habrá repercusiones en la flora y fauna presente en estos ecosistemas.

Por último, también sabemos que raramente estas amenazas actúan por sí sola. En un lugar puede que existan vertidos de sustancias tóxicas, como también vehículos motorizados que pasen por estos ecosistemas, o la misma presencia de especies alóctonas (por ejemplo, perros domésticos). Por lo que en su conjunto repercutirán aún más en la composición, estructura y funcionamiento de estos ecosistemas.

Por otro lado, la intervención humana tiende a ver estos ecosistemas como lugares inservibles en términos productivos, lo que ha llevado a la transformación y reducción de estos. Lo anterior se debe a la baja valoración que estos poseen, donde alguna de sus razones la describe Bravo (2010):

- Ausencia de mercado: no existen mercados donde los productos y servicios que proveen los humedales se puedan comprar y vender. Sin embargo, si se solucionara este problema se podrían generar varias fuentes de trabajo, junto con mejorar la calidad de vida de la comunidad.

- Bienes públicos: en general los humedales son bienes de uso público debido a que el principal componente de estos ecosistemas es el agua³, lo que permite que muchas personas se puedan beneficiar de sus funciones y servicios. Pero dado que se goza de este bien de forma “gratuita”, nadie está muy interesado en pagar por su uso y/o mantención.
- Sistemas de propiedad: es difícil determinar las fronteras de los humedales. Además, pueden ser de propiedad privada o Estatal, lo que en varias ocasiones tampoco está muy claro, por lo que puede incidir directamente en el uso que se haga de estos ecosistemas.
- Falta de compensación por efectos indirectos de actividades humanas: por ejemplo, cuando una cuenca hidrográfica es contaminada por efecto de pesticidas o cuando se sobreexplota los recursos dentro de un humedal, a veces no se calculan las pérdidas que se puede ocasionar en el valor paisajístico de un humedal, incidiendo de forma directa en la actividad turística.

Otro tema a destacar es el desconocimiento de información presente sobre los humedales. En términos generales, Fariña y Camaño (2012) y MMA (2018a) plantean que existe un déficit de información y actualización sobre el número, superficie, distribución, estado y falta de una figura de protección en estos ecosistemas. Otro factor a considerar es que carecen de programas de manejo que ayuden el equilibrio entre la explotación y conservación.

Factores que influyen en las condiciones y/o estado de los humedales

Cuenca hidrográfica como origen. El concepto de “Cuenca hidrográfica u Hoya hidrográfica” corresponde a un espacio geográfico que queda definido por las características de su superficie terrestre. Esta es drenada por un sistema de cauces superficiales, de tal manera que toda la escorrentía superficial generada dentro de los límites de una cuenca se descarga a través de una única salida (Fuster y Llambías, s.a).

Debido a las condiciones climáticas y geológicas, sumado al escurrimiento superficial, que se definen tres tipos de cuencas. La endorreica presenta un escurrimiento superficial que no logra llegar al mar, perdiendo fuerza y quedando en la superficie, y que por medio de las altas temperaturas se evaporan dando origen a los “Salares”. Las exorreicas se distinguen porque sus ríos desembocan en el mar. Finalmente, la arreica no presenta un escurrimiento superficial, pero sí presenta afloramientos de agua subterránea denominado “aguadas” (Fuster y Llambías, s.a; SAG – CEA, 2006).

Por último, para fines de este estudio se centrara en los humedales costeros presentes en las cuencas exorreicas. Estos tipos de humedales se caracterizan por presentar una gran vinculación con el mar, pudiendo estar conectado en forma permanente (estuarios) o temporal

³ El artículo 595° del Código Civil señala que todas las aguas son bienes nacionales de uso público, el cual puede entregarse a privados mediante la constitución por acto de autoridad de un derecho de aprovechamiento, respecto del cual el privado tendrá un derecho de propiedad (Gallardo, 2018).

(lagunas costeras saladas). Además, en estas cuencas se puede observar que los humedales son dinámicos espacial y temporalmente en función del aporte del caudal, tasa de evaporación, precipitaciones y mar (SAG – CEA, 2006). Por otro lado, el patrón hidrológico de la cuenca es un factor forzante para los humedales, provocando diferencias en magnitud, frecuencia y duración del caudal, lo cual genera una variedad de respuestas dentro de éste (SAG – CEA, 2006). El agua se organiza en la cuenca de acuerdo con las leyes de la gravedad y movimientos simultáneos de sólidos y líquidos, generando un determinado paisaje. Conjuntamente, los procesos geológicos y geomorfológicos son de gran importancia al darle la forma al paisaje y el ordenar al movimiento del sustrato desde las partes más altas hacia las más bajas de la cuenca (MIDEPLAN, 2005). Por lo tanto, podemos mencionar que los humedales son un reflejo de las condiciones ambientales de la cuenca y de los cambios que en ella ocurren, donde la cobertura vegetal y fauna presente se organiza en el humedal como consecuencia de las características del sustrato geológicos y geomorfológico, y disponibilidad de agua.

Megasequía. El concepto sequía alude a un déficit de precipitaciones, desde un 30% menos o por debajo de la media mensual y anual histórica en un determinado espacio geográfico y tiempo (CR2, 2015). Por último, cabe recalcar que este concepto tiene como origen a factores naturales que varían el patrón de las precipitaciones; sin embargo, la variabilidad climática en la que vivimos provocara un incremento de las sequías actuales y porvenir.

En Chile se han vivido diversos episodios de sequías, donde los 12 últimos años consecutivos los valores de precipitaciones total anual están por debajo del promedio normal climatológico. El 2018 es el décimo años más seco considerando datos de 70 estaciones meteorológicas, donde presenta un déficit de precipitación promedio anual del 23%. Los anteriores han sido el año 1998 con un déficit del 50%, 2016 un 36%, 1968 un 33%, 2017 un 32%, 1996 un 31%, 2013 un 30%, 2010 un 29%, 1962 un 28% y 1988 un 26% (DGAC, 2019). Las precipitaciones entre Coquimbo y la Araucanía han disminuido casi un 30%, afectando considerablemente las reservas de agua. Estos años han sido además la época más cálida del último siglo, aumentando la evaporación de los distintos cuerpos de agua, donde los ríos entre Coquimbo y Valparaíso alcanzaron un déficit de un 70%, y hacia el sur se llegó a valores cercanos al 25%. Por lo tanto, estos últimos años se ha denominado como “Megasequía” (CR2, 2015).

Dentro de sus impactos, en el recurso hídrico el agua almacenada en diversos sistemas, como embalses, también han reducido dramáticamente durante la megasequía. Por ejemplo, el volumen del embalse La Paloma y el nivel freático del pozo Alfalfares se encuentran en sus mínimos históricos hace más de tres años. Otro punto a considerar es la progresiva elevación de la altura de la línea de nieve durante la primavera y verano en la cordillera central de Chile, lo cual disminuye el área nival y una marcada reducción en los caudales máximos (producto del deshielo) (Santibáñez, 2016).

La vegetación, en consecuencia de la disminución de humedad del suelo durante períodos de sequía reduce su pérdida de agua por evapotranspiración cerrando las estomas de sus hojas, reduciendo a la vez su nivel de fotosíntesis y crecimiento. Si la sequía persiste, la vegetación

entra en un período de estrés hídrico en que sus funciones se deterioran, además de ser más propensa a infecciones (Alvarado *et al.*, 2002)

Los recursos costeros, producto del bajo caudal de los ríos durante la megasequía, se verán enfrentados a la disminución de los nutrientes proveniente del curso de agua, por tanto perjudica directamente a la productividad biológica de la zona costera. La descarga de nutrientes y material en suspensión de los ríos al mar origina plumas de sedimentos, los cuales dependen del volumen de agua descargado. Pero, al considerar que el volumen de agua disminuirá y como consecuencia los nutrientes también, atentara con el crecimiento del fitoplancton, esencial durante el desove, desarrollo larval y alimentación de peces y crustáceos (CR2, 2015).

Ecoturismo

La primera definición aceptable fue la realizada en 1990 por la Sociedad Internacional de Ecoturismo, la cual menciona que *“es el viaje responsable a zonas naturales que conserva el medio ambiente y mejora el bienestar de las poblaciones locales”*. Sin embargo, con el crecimiento de la actividad y su concientización se dieron a conocer ciertas deficiencias de este concepto, por lo cual debió modernizarse. En 1996 La Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) dio a conocer su modificación, y definió ecoturismo como *“aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar áreas naturales con el fin de disfrutar y apreciar la naturaleza (así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado); que promueve la conservación, tiene bajo impacto de visitación y propicia un involucramiento activo del visitante con el entorno socioeconómicamente y en benéfico de las poblaciones locales”* (Drumm y Moore, 2002).

En el 2002, la Organización Mundial del Turismo (OMT) dio a conocer ciertas características detrás de este concepto, las cuales son:

- Turismo basado en la naturaleza, donde la motivación principal es la observación y apreciación de ella, como también de las culturas presentes en la localidad.
- Incluye elementos educacionales y de interpretación.
- Generalmente está organizado para pequeños grupos. Los proveedores de servicios que colaboran en el destino tienden a ser pequeñas empresas de propiedad local.
- Procura reducir los impactos negativos sobre el entorno natural y sociocultural
- Contribuye a la protección de los entornos naturales utilizadas como centros de atracción de ecoturismo.

Por lo tanto, entenderemos Ecoturismo como aquel turismo basado en conocer el patrimonio natural y cultural de la localidad, teniendo como pilar el respeto y bajo impacto sobre los recursos a utilizar. Se caracteriza por generar beneficios económicos, tanto a la administración del entorno natural como comunidades locales (por medio de empleo directo,

o la promoción de productos locales). Además, la planificación y desarrollo es un proceso participativo que involucra a todos los actores, en especial a la comunidad local. Por último, ayuda a incrementar la concienciación sobre conservación de los atractivos naturales y culturales, tanto en los habitantes de la zona como en los visitantes (Drumm y Moore, 2002).

Dentro de las actividades que podemos considerar como ecoturismo son el desarrollo de talleres de educación ambiental, observación de flora y fauna, observación sideral, observaciones geológicas, caminatas guiadas, observación del paisaje natural, entre otras (Verdeny, 2006).

Diferencias con otros conceptos

El ecoturismo presenta ciertas similitudes y diferencias con otros conceptos que también entran en la definición de “Turismo alternativo o de intereses especiales”. Por lo tanto, en el Cuadro 1 se podrá apreciar comparaciones con los otros conceptos.

Cuadro 1. Similitudes y diferencias de otros tipos de turismo con el Ecoturismo.

Tipo de turismo	Similitudes	Diferencias
Turismo aventura	Desarrolla en entornos naturales	Práctica de deportes en los entornos naturales.
Turismo cultural	Atractivo de conocer y aprender de las tradiciones culturales	Tiene como base el convivir con las personas; y/o visitar museos y presentaciones de su música y danza, como también la compra de productos locales (artesanía y gastronomía).
Turismo naturaleza	Visitas a entornos naturales	No involucra necesariamente la conservación del lugar, además de no presentar un real interés en la cultura local.
Turismo sustentable	Abraza los principios de las sustentabilidad económica, social y medioambiental	No contribuye activamente en la conservación del patrimonio natural y cultural.

Fuente: Elaboración propia, citado por Drumm y Moore (2002); OMT y PNUMA (2002).

Actores involucrados en el Ecoturismo

Existen diversos actores, con sus respectivos intereses y objetivos que participan dentro del desarrollo de este tipo de turismo. Un elemento clave para el éxito es la formación y capacitaciones de todos los actores, en especial las comunidades, sobre los objetivos de conservación y el rol dentro de la actividad turística. Los actores que participan, según Drumm y Moore (2002) & Verdeny (2006), son el director (o directora) y personal del área

protegida (o a proteger), comunidad local, industria del turismo, funcionarios de gobierno, organizaciones no gubernamentales (ONG) y actores de apoyo.

Los directores son quienes están a cargo de estas áreas, cuyo rol es proteger el medio ambiente, además de administrar y liderar el personal a cargo del área protegida. Estos también pueden ser partícipes en crear programas de educación ambiental y sistemas de monitoreo en el lugar. Por parte del personal a cargo del área, son aquellas personas que están presente de forma activa, donde cumplen el rol de monitoreo y realización de las distintas actividades ecoturísticas del lugar. Además, trabajan en conjunto con las comunidades y diferentes actores, aspirando a un trabajo colectivo en los quehaceres del área protegida.

La comunidad local juega un papel importante en la planificación y manejo del ecoturismo. Además de ayudar con su conocimiento local y orientación en los quehaceres en la misma localidad (entrega de información sobre lugares en donde pueden almorzar o alojar), también apoyan en temas de movilización y otras actividades a realizar en la localidad visitada.

La industria del turismo se basa netamente en la entrega de bienes y servicios complementarios al desarrollo ecoturístico de la localidad, donde en coordinación con la comunidad, buscan promover los distintos atractivos que presenta la localidad a visitar.

Los funcionarios de gobierno entregan las herramientas o bases para la planificación, desarrollo y manejo del ecoturismo. Ellos implementan estrategias y/o planes, ya sea a nivel nacional o local, para que se avance en la promoción de nuevos tipos de turismo.

Las ONGs pueden actuar como puentes de comunicación entre dos actores, como la comunidad y la industria del turismo, con el fin de hacer llegar la información de forma más explícita y clara sobre los acontecimientos relevante dentro de la planificación y desarrollo del ecoturismo. Además, sirven como fuente de capacitación y de experiencia técnica sobre los quehaceres del ecoturismo.

Como parte de los actores de apoyo, encontramos los financiadores y académicos. Los financiadores son instituciones o corporación que realizan préstamos o subsidios para el funcionamiento del ecoturismo. La academia son las universidades que pueden ayudar en el desarrollo de estudios, o facilitador de información.

Impactos negativos del ecoturismo

Por otro lado, el ecoturismo también conlleva impactos en el medio en el que se desarrolle, los cuales se manifiestan en el medio natural, económico y sociocultural (Verdeny, 2006).

En el medio natural, los visitantes pueden destruir los mismos recursos que vienen a visitar. A nivel de especie, podemos encontrar cambios en su comportamiento o daños fisiológicos por la presencia excesiva y descontrolada de los visitantes. Otro tema a considerar es que si la basura y/o residuos no tienen algún tratamiento, estos pueden terminar en contaminar el

cuerpo de agua, o siendo atrapados e ingeridos por la fauna presente (afectando su desarrollo de vida). Por parte del medio económico, la dependencia total de este turismo puede generar una especie de “monopolio turístico”. Esto enfatiza que los visitantes solo irían por la actividad turística planeada, y por consecuencia tendrá una nula participación en el desarrollo económico de la localidad. Y el medio sociocultural, los hábitos de las poblaciones locales pueden generar pérdida de tradiciones locales y erosión de los valores propios. Lo anterior se debe a que la misma localidad tratara de adaptarse a una realidad que no les pertenece por motivos de conveniencia económica. También, encontramos que puede surgir una competitividad hecha por los mismos locatarios al querer acaparar una mayor cantidad de visitantes.

Implementación del Ecoturismo en Chile

En Chile los principales ejemplos de “Ecoturismo” se observan en la promoción y/o desarrollo de este tipo de turismo en áreas silvestres administradas por CONAF y sus alrededores, donde nacen de iniciativas elaboradas por ONGs, sociedad civil, universidades, entre otras, que quieran resaltar el patrimonio natural y/o cultural de los distintos entornos naturales (CONAF, 2004; CONAF, 2007; Rivas, 2018).

En las áreas silvestres protegidas del Estado (SNASPE), el uso público de estos espacios destinados al Ecoturismo se hace por medio de concesiones a terceros, donde como producto se obtienen alianzas con las comunidades locales aledañas para realizar esta modalidad ecoturística e infraestructura pertinente (CONAF, 2004; CONAF, 2007). En términos generales, “concesión” es el otorgamiento de un derecho espacial de uso temporal sobre un bien fiscal, con un fin preestablecido y condiciones que quedan bajo vigilancia y control de la entidad que otorga la concesión. Y por “tercero” se entenderá a los diferentes actores sociales interesados en el desarrollo del ecoturismo, los cuales pueden ser empresas comerciales, fundaciones, organismos no gubernamentales y gubernamentales, instituciones académicas y/o de investigación, grupos organizados de comunidades locales e indígenas, personas jurídicas y naturales, entre otros. Por último, estas concesiones tienen que compatibilizar con los planes de manejo de las áreas protegidas que buscan la conservación de la biodiversidad (Rivas, 2018). Lo anterior se puede llevar a cabo debido al D.L. N° 1.939, de 1977, descrito en sus artículos 57° al 63°; y de la Ley N° 20.423 del año 2010, con su reglamento por Decreto N°50 (Lazo, 2008; Decreto N°50, 2011). Por último, algunos ejemplos que han utilizado estas herramientas son el caso del Parque Nacional Radal Siete Tazas, Reserva Nacional Mocho Choshuenco, Parque Nacional Fray Jorge, Parque Nacional La Campana, Parque Nacional Cerro Castillo, entre otras (Subturismo, 2015).

También, en base a la Ley N° 20.423 y el Decreto N° 222, existe un registro para identificar los servicios turísticos formales que se comercializan en nuestro país. Estos registros, que son otorgados por SERNATUR⁴, abarcan distintos servicios vinculados con el desarrollo del turismo, tales como guías turísticos, tour operadores, entre otros. De los servicios descritos,

⁴ <http://registro.sernatur.cl/>

que por medio de contrato con CONAF⁵ y sus posteriores capacitaciones, pueden ejercer sus actividades ecoturísticas con el compromiso de seguir con los principios de conservación del área protegida. Por ejemplo, podemos encontrar el caso de estos permisos en la Reserva Nacional Los Flamencos⁶, Reserva Nacional Pingüino de Humboldt y alrededores⁷, entre otros.

De igual forma, existe la posibilidad de participar en fondos otorgados por el Estado para financiar total o parcialmente proyectos o actividades orientadas a la protección y/o conservación del medio ambiente por medio del ecoturismo. Por ejemplo, encontramos el proyecto llamado “Fortalecimiento del Eco turismo Marino de Alta Calidad”, del cual se logró educar a la comunidad y visitantes, además de realizar investigaciones y la realización de tours en los islotes de Puñihuil⁸. Otro ejemplo es el proyecto denominado “Conservando la biodiversidad e impulsando el birdwatching en la desembocadura del Río Mataquito”, del cual tiene como objetivo promover la conservación de la biodiversidad en la desembocadura del río Mataquito por medio de educación ambiental y avistamiento de aves⁹. También encontramos el proyecto denominado “Ecoturismo en El Varillal, un espacio de encuentro con la naturaleza”, que permitió la realización de un sendero para potenciar el turismo y educación ambiental de la zona¹⁰.

También, encontramos la participación de programas estatales; como el programa de financiamiento basal para Centros Científicos y Tecnológicos de Excelencia (Basal – CONICYT), o proyectos del Instituto Científico Milenio (ICM- MIDEPLAN); sumado a los aportes de la Universidad de Magallanes, Instituto de Ecología y Biodiversidad de Chile, Fundación OMORA, Universidad del Norte Texas, y en apoyo de la localidad y otros actores desarrollaron el programa de Conservación Biocultural Subantártica. Este programa se aplica en el parque Etnobotánico OMORA; ubicado en Reserva de la Biósfera Cabo de Hornos (declarada el 2005 por la UNESCO), región de Magallanes y Antártica Chilena; donde implementan el “ecoturismo con lupa” para dar a conocer los pequeños organismos, como líquenes, musgos, hepáticas, hongos, insectos y otros invertebrados, que usualmente pasan desapercibidos y que no se habían incorporado previamente a las temáticas turísticas de Chile. Por último, para la apreciación del patrimonio natural y cultural es llevado a cabo en las distintas estaciones interpretativas que poseen esculturas, lupas y señaléticas, además de historias o relatos metafóricos de estos pequeños organismos (debido al desconocimiento de los pequeños organismo, se apeló a una cosmovisión sociocultural y científica de la descripción de la biodiversidad. Por ejemplo, la biodiversidad llamada “Bosques en miniatura del Cabo de Hornos) (Rozzi *et al.*, 2010).

⁵<http://www.conaf.cl/parques-nacionales/visitanos/ecoturismo-en-areas-silvestres-protegidas-del-estado/>

⁶<http://www.conaf.cl/conaf-implementara-permisos-ecoturisticos-en-reserva-nacional-los-flamencos>

⁷ <https://www.thisischile.cl/lo-mejor-del-ecoturismo-marino-en-punta-de-choros/>

⁸ <http://pinguineraschiloe.cl/web/pinguineras-de-punihuil/>

⁹<https://mma.gob.cl/seremi-del-medio-ambiente-entrega-recursos-para-fomentar-turismo-de-observacion-de-aves-en-desembocadura-del-rio-mataquito/>

¹⁰<http://www.semanariotiempo.cl/2012/01/27/con-apertura-de-sendero-el-varillal-potencian-turismo-en-combarbala/>

Ecoturismo en humedales

Con respecto a la implementación y desarrollo de ecoturismo en humedales, y a la vez cumpla con la definición de ecoturismo considerada en este estudio que, solo encontramos el caso de “Santuario de la Naturaleza Carlos Anwandter”, humedal ubicado en la Provincia de Valdivia, Región de los Ríos. En él se han realizado 3 estudios que buscan resaltar el potencial Ecoturístico que posee este ecosistema. Uno de los estudios es el realizado por Gómez-Cea y Muñoz-Pedrerros (2004), donde establece una propuesta de uso ecoturístico para el humedal y sus terrenos adyacentes por medio de puntos estratégicos que logren una mayor visibilidad dentro del ecosistema. El segundo es por parte de Muñoz-Pedrerros y Quintana (2010), que establecieron una metodología que evalúa la fauna nativa para uso ecoturístico en el humedal. Lo anterior se logró al utilizar distintos parámetros; como la abundancia, valor estético, perceptibilidad, estado de conservación, endemismo, valor histórico/cultural, valor de uso e importancia científica y singularidad taxonómica; para luego zonificar el ecosistema en pos del avistamiento de aves y mamíferos. Y ya en el año 2017, las comunidades aledañas al humedal, más el apoyo de Activa Valdivia y Fundación Cosmo, lograron formular un plan turístico. Este tiene por objetivo mejorar la infraestructura para la conectividad entre las localidades y el humedal, igualmente formar una nueva infraestructura para el desarrollo de turismo de intereses especiales en relación a la observación de aves (Fundación Cosmos, 2017). Por otro lado, por medio de un periódico de la región (www.rioenlinea.cl¹¹), más una noticia de la Radio Cooperativa¹² y la corporación CEA (Centro de Estudio agrarios y Ambientales)¹³, que también se vislumbra la presencia de circuitos turísticos realizados por las comunidades aledañas en pos de resaltar su artesanía, gastronomía y atractivos naturales.

En reconocimiento de que estos ecosistemas presentan una importancia científica y educacional, sumado a su belleza escénica y alto valor espiritual y/o patrimonial; al mismo tiempo, resulta ineludible la relación de dependencia que tiene el ser humano con la naturaleza en el despliegue de diversas actividades de subsistencia y recreacional, que urge iniciativas de la sociedad, instituciones públicas y/o privadas, ONGs, entre otros, para avanzar en una gestión sustentable en pos de mantener y resguardar los componente que poseen estos ecosistemas. Por lo tanto, estos ecosistemas ostentan un potencial ecoturístico que debe ser gestionado, además de involucrar diversos actores para su planificación y desarrollo, y posteriormente maneja esta actividad para minimizar los impactos y mantener la integridad ecológica del humedal.

¹¹<https://www.rioenlinea.cl/actividad-kayakeando-por-los-humedales-regresa-de-manera-gratuita-a-valdivia/>

¹²<https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/region-de-los-rios/lanzan-circuitos-turisticos-en-torno-al-santuario-carlos-andwandter/2018-12-07/133448.html>

¹³<https://www.ceachile.cl/Cruces/Turismo.htm>

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de estudio: localidad de Pichicuy y humedal costero

Al noroeste de la Región de Valparaíso, dentro de la Provincia de Petorca y comuna de La Ligua, hallamos la localidad de Pichicuy. En el borde costero y sector surponiente de esta localidad, y aledañamente a la desembocadura de la cuenca Huaquén, podemos encontrar el humedal costero de Pichicuy acompañado de una pequeña extensión de dunas costeras. Este ecosistema abarca una superficie de 18 hectáreas, y actualmente es administrada por la Ilustre Municipalidad de La Ligua (Figura 1).

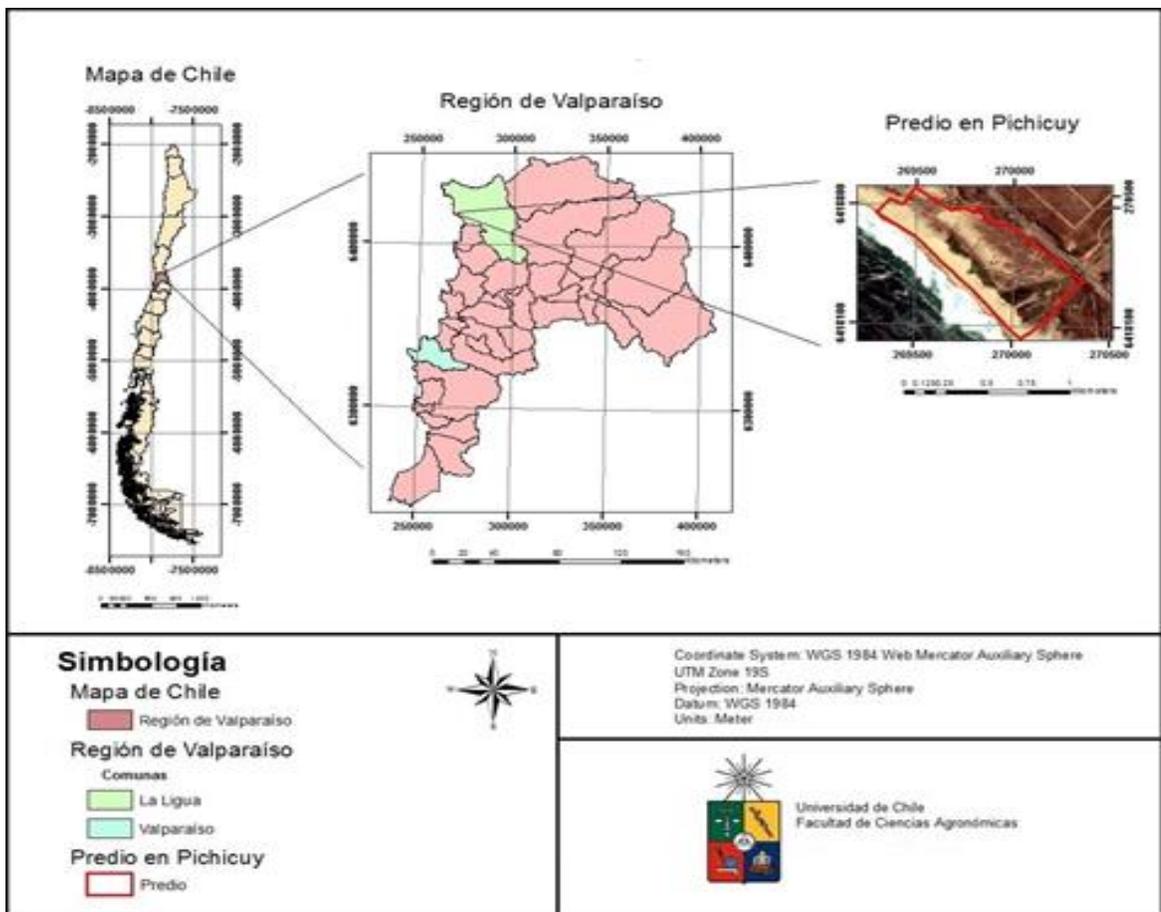


Figura 1. Lugar de estudio.
 Fuente: Elaboración propia, 2019.

En términos generales, la localidad de Pichicuy se destaca principalmente por ser un balneario, donde en el periodo estival se percibe un aumento de la población por la llegada

esporádica de veraneantes (Chile Ambiente, 2016). En el ámbito social, encontramos aproximadamente 530 habitantes, además de presentar una serie de organizaciones sociales que cumplen con diversas funciones en base a sus atribuciones. Algunas de estas son la Junta de vecinos; Comité de Agua Potable Rural; Sindicato de Pescadores; Comité de Adelanto y Medio Ambiente “La Marmola” (Universidad de Chile, 2016f). Igualmente, cabe recalcar que el sindicato es la agrupación más antigua de la localidad, por tanto, esta organización es la base de las distintas familias presentes (Chile Ambiente, 2016). Su economía se basa principalmente en la venta de mariscos y pescados, donde son adquiridos en la caleta de pescadores. También, se complementa con la venta de artesanía local, gastronomía y turismo basado en visitas a la playa, con aptitudes para el Surf (Universidad de Chile, 2016c).

Por parte de su infraestructura, Pichicuy cuenta con una iglesia Católica y una iglesia Evangélica, jardín infantil, posta de salud rural de Pichicuy, caleta de pescadores, recinto militar y la escuela básica de Pichicuy. Sin embargo, presenta problemas en cuando al saneamiento del alcantarillado, alumbrado público y la pavimentación de las calles (Chile Ambiente, 2016). No obstante, la localidad presenta una ventaja paisajística y ecosistémica al tener una playa que se extiende por 6 km, la cual incluye el humedal costero y pequeñas dunas.

El humedal de Pichicuy presenta un cuerpo de agua, cuya variabilidad depende de los aportes que son entregados por las corrientes de flujo de las mareas, precipitaciones, del caudal o aportes subterráneos provenientes del estero Huaquén. Por otro lado, en términos generales la vegetación predominante corresponde a halófitos (crecen en suelos con altos niveles de salinidad) subarborescentes y herbáceas de tamaños variables (Universidad de Chile, 2015; Chile Ambiente, 2016). Y por el lado de la fauna encontramos mamíferos, reptiles, anfibios; y aves, donde la avifauna se destaca por su abundancia, comportamiento y colores, además de presentar especies migratorias que cumplen un rol importante en el movimiento del flujo ecológico de estos ecosistemas en el borde costero.

Por último, tanto Universidad de Chile (2016e) y Chile Ambiente (2016) hacen ver que este ecosistema presenta una condición degradada y en pos de desaparecer debido a la ausencia de iniciativas que apelen a su conservación. A pesar de que actualmente su estado ha mejorado, se considera relevante buscar opciones que permitan a este ecosistema ser una opción de proteger; además de que la comunidad sea clave en tomar el rol de planificador y desarrollador de estrategias que apelen a mejorar su condición, y también al mismo tiempo promover el desarrollo socioeconómico dentro de la misma localidad.

Metodología General

Este estudio tiene un alcance exploratorio, por ser un tema poco estudiado. Además, explora sobre variables o conceptos que pueden relacionarse entre sí, y de esta forma explicar desde otro punto de vista un determinado problema (Cazau, 2006).

Considerando lo anterior, se dará en énfasis del significado del concepto “Ecoturismo”, con el fin de destacar sus características y atributos esenciales para la planificación y manejo en pos de la conservación del humedal de estudio. Además de esto, se pretende generar información sobre el rol de los humedales, como también destacar los beneficios que brinda este ecosistema hacia el bienestar humano.

Ahondando más en el desarrollo metodológico, la Figura 2 puntualiza los procedimientos utilizados para lograr el objetivo general de estudio. Las etapas consistieron, en primer lugar, identificar las características del lugar de estudio con respecto a lo que conlleva el ecoturismo. La segunda etapa constató en analizar del porqué el estado de este ecosistema se encuentra así. Y como tercero, recopilar toda la información anterior para proponer una estrategia de conservación con miras a la planificación e implementación de ecoturismo en el humedal de estudio.

El desarrollo de estas 3 etapas fue por medio de las metodologías propuestas por los autores Andrade *et al.*, (1999); TNC (1999); Drumm *et al.*, (2002); Drumm y Moore (2002); y sumado a modificaciones propias del estudio para la planificación y desarrollo del ecoturismo en el humedal costero de Pichicuy.

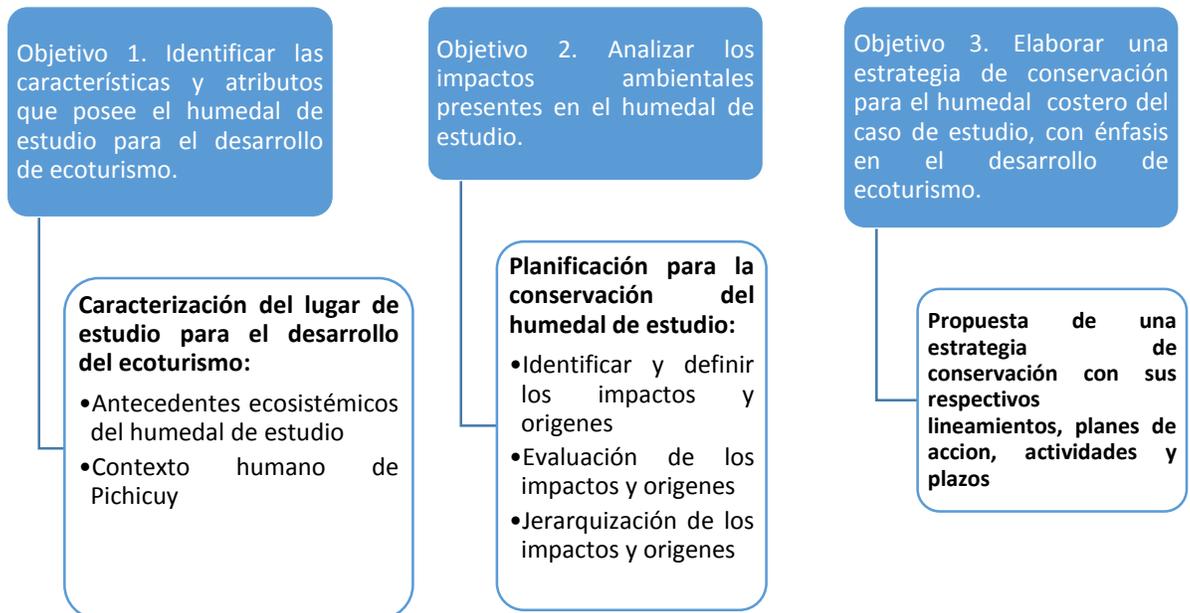


Figura 2. Metodología para establecer una estrategia de conservación en el humedal de Pichicuy con miras a la planificación e implementación de ecoturismo.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Metodología para identificar las características y atributos que posee el humedal de estudio para el desarrollo de ecoturismo

La revisión de documentos para este ítem tuvo como propósito describir las características y situación en la que se encuentra el lugar de estudio. Esta base de información tiene como insumo principal los datos obtenidos por la práctica IIA y IIB elaborada por los estudiantes de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables en el año 2016 en el humedal de Pichicuy. Además, se realizó una salida a terreno el día 12 de octubre del 2018 para ver los posibles cambios o alteraciones que pudieron haber ocurrido en el lugar de estudio desde la Práctica II. En complemento, en dicha visita se agendaron tres reuniones con actores relevantes para la conservación del humedal de estudio, cuyos nombres son Nivaldo Renán Hernández Torres (perteneciente al Consejo Ambiental Comunal de La Ligua e integrante de la Juntas de vecinos Pichicuy), Jacqueline Del Carmen Torres González (Presidenta del Consejo Ambiental Comunal de La Ligua) y guardias (fiscalizadores dentro del humedal de Pichicuy).

Para construir la caracterización del lugar de estudio se utilizó la línea base del lugar realizada en la Práctica II, a lo cual contiene un plan de manejo realizado para el humedal de estudio, y un diagnóstico que contiene las temáticas de actividades productivas, comunidades, flora y fauna, institucionalidad, servicios ecosistémicos y, agua y suelo. Adicionalmente, se complementó la información disponible con otra línea base ambiental y plan de manejo para el sistema de humedales Pullally - Pichicuy realizada por la Corporación Chile Ambiente durante los años 2015 y 2016. También, se consideró una caracterización territorial del humedal y localidad de Pichicuy realizada por practicantes de la Universidad de Chile durante el año 2015. Por último, solo en el caso de la avifauna, se utilizó la plataforma eBird (eBird, 2019a) para complementar la información de aves en el humedal de estudio, la cual posee un registro histórico de los años 2008, 2012, 2015, 2016, 2017, 2018 y hasta la actualidad.

Por lo tanto, y al considerar que el ecoturismo favorece activamente la conservación del patrimonio natural y cultural; involucra a los actores (incluyendo a las comunidades presentes) en la planificación, desarrollo, implementación y monitoreo de esta actividad ecoturística; además de esto, es la comunidad misma en cumplir el rol de interpretar el patrimonio natural y cultural presente; generar ingresos al mismo tiempo que se busca la conservación; y respeto de la cultura y tradiciones locales; que de toda la información disponible se enfocara en los antecedentes ecosistémicos del humedal de estudio y características de la localidad de Pichicuy, dentro del contexto humano.

Tanto en flora como fauna se han registrado mediante metodologías de búsqueda y conteo in-situ; pero también hay especies, que si bien no han sido reportadas en la revisión de documentos por Universidad de Chile en los años 2015, 2016 y eBird, si son potenciales de encontrarse en el humedal de Pichicuy. Lo anterior se debe a que el estudio realizado por la consultora Chile Ambiente (2016) abarca tanto el humedal de Pichicuy como el humedal de Salinas de Pullally, y campos dunares de Guallarauco y Longotoma (sector sur del lugar de estudio). Por lo tanto, Universidad de Chile (2015) y (2016e) y eBird (2019a) representa lo que encontramos en nuestro humedal de estudio, y cuando hablemos de “potencialmente”

simbolizara que se sumara los listados reportados por Chile Ambiente (2016) debido a la cercanía e inclusión del humedal de Pichicuy. Por otro lado, también se dio énfasis al estado de conservación; estatus migratorio en aves (proviene de otros lugares para nidificar, alimentarse o descansar); el origen de las especies; y sobre algunas especies que puedan cumplir un rol importante dentro de estos ecosistemas.

Para el origen de las especies y estados de conservación se utilizaron los criterios establecidos por la “Nómina de especies según estado de conservación Chile del Ministerio del Medio Ambiente, entregada el 2018” (MMA, 2018b). Para las categorías de conservación, se dio énfasis “En peligro crítico, En peligro, Vulnerable, Insuficientemente Conocida y Rara”; y en el origen a las especies “Endémica, Alóctona y Autóctona”. Dentro de esta nómina, se declaran las fuentes de información sobre las categorías de conservación, las cuales son el Boletín 47 MNHN (Museo Nacional de Historia Natural Chile) del año 1998; Libro rojo de la Flora terrestre de Chile (1988); Libro rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (1988); Núñez *et al.*, (1997), Yáñez (1997); Decreto Supremo N°5 de 1998 de MINAGRI, Reglamento de la Ley de Caza; y decretos generados en el marco del Reglamento de Clasificación de Especies (RCE). Por último, para el estatus migratorio se consultó la página web eBird. Esta plataforma, que fue desarrollada por el laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell, es una base de datos que contiene la distribución, abundancia y uso del hábitat de las distintas aves presentes a nivel mundial.

En el contexto humano diferenciamos distintos temas. Uno de ellos es el ámbito social, del cual consiste en ver quiénes son los actores que tienen capacidades de desarrollo de actividades y/o competencias con el humedal de estudio, ya sea como persona, agrupación social, sector público y/o privado. Para sus competencias se buscará según dicte la ley o reglamentos pertinentes a cada actor. Por parte del ámbito económico, englobará todas las actividades productivas de la localidad en base a que el ecoturismo ayuda en la promoción del desarrollo económico de Pichicuy. El ámbito cultural abarca las actividades vinculantes con el humedal en pos del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión y experiencia estética. Por último, el ámbito político destaca la temática en tenencia de tierras y protección que comprende el humedal de estudio.

Metodología para analizar los impactos ambientales presentes en el humedal de estudio

Para determinar una planificación de conservación es necesario saber que está ocurriendo, a la vez cuantificar la alteración y presencia de cada impacto y origen, para luego tener una visión general de cómo están repercutiendo estos impactos y orígenes en el humedal de estudio.

Esta planificación constó de 3 pasos. El primer paso de este ítem consistió en identificar y definir los orígenes e impactos, y como estos afectan el humedal de estudio. Lo anterior, de acuerdo a la información recolectada por las líneas bases, planes de manejo y diagnóstico descrito anteriormente, además de la salida a terreno. Se entenderá impacto como una alteración en el medio ambiente que es provocada directa o indirectamente por una actividad

humana, o amenaza natural dentro de una determinada área (Ley 19.300, 1994). Y origen del impacto como la actividad o amenaza que tiene como consecuencia un impacto negativo (WWF, 2003). A modo de ejemplo, el ingreso de vehículos (origen del impacto) al humedal costero puede generar una compactación del suelo, como también una erosión de él (impactos).

El segundo paso consistió en la estimación del impacto ambiental que presenta el humedal de estudio, la cual residió en aplicar 4 criterios en total, dos de ellos para los impactos y dos más para los orígenes de impactos. Cada criterio se ve representado por una puntuación numérica que manifiesta el grado relativo de alteración, siendo 4 muy alto, 2 alto, 1 medio y 0,5 bajo (ver Cuadros del 2 al 5). Los criterios para los impactos son “severidad: nivel de daño, es decir si destruye o altera de forma parcial o total el lugar a conservar” y “alcance: enfatiza en cuanto abarca el impacto en un determinado espacio geográfico”. Y los criterios para los orígenes de impacto son “contribución actual: hace referencia al grado de relevancia del impacto en tiempo presente” y “contribución futura: grado de relevancia del impacto a mediano plazo (5 años)”.

Considerando que cada criterio presenta un rango de valores con respecto a la alteración que provocan en el humedal de Pichicuy, además de saber cuáles se utilizan en impactos y orígenes, que esta evaluación consistió en responder la siguiente pregunta: ¿Cómo afectan los impactos u orígenes de impacto en el humedal de estudio?, teniendo como base que las condiciones actuales de manejo se mantienen, es decir, sin realizar ningún tipo de intervención y manejo para recuperar el humedal de estudio.

Cuadro 2. Puntuación de los impactos según severidad.

Severidad	El impacto está causando, o es inminente que cause:
4	La destrucción o eliminación de este sistema
2	Degradación seria de ese ecosistema
1	Alguna degradación del sistema
0,5	Deterioro leve del sistema

Fuente: Andrade *et al.*, 1999.

Cuadro 3. Puntuación de los impactos según el alcance.

Alcance	Este impacto está afectando:
4	Todo el sistema
2	Buena parte del sistema
1	Algunas partes del sistema
0,5	Partes pequeñas o aisladas del sistema

Fuente: Andrade *et al.*, 1999.

Cuadro 4. Puntuación de los orígenes según la contribución actual.

Contribución actual	Este origen es:
4	La principal causa de los impactos
2	Una causa adicional e importante de estos impactos
1	Una causa menor de estos impactos
0,5	Una causa irrelevante de estos impactos

Fuente: Andrade *et al.*, 1999.

Cuadro 5. Puntuación de los orígenes según la contribución futura.

Contribución futura	Este origen a mediano plazo es:
4	La causa principal de estos impactos
2	Será una causa adicional e importante de estos impactos
1	Será una causa menor de estos impactos
0,5	No contribuirá en forma significativa a estos impactos

Fuente: Andrade *et al.*, 1999.

Por último, en el Cuadro 6 se ingresaron todos los valores numéricos de los respectivos criterios utilizados en los orígenes e impactos, para así dar término a la evaluación.

Por otro lado, y como paso previo al tercer paso, fue necesario rellenar las celdas faltantes del Cuadro 6. Los puntos totales de cada impacto se obtuvo por medio del producto del promedio de impacto y promedio de origen (si el origen presenta más de un impacto, se realizó una sumatoria de los promedios de impacto antes de multiplicar con su respectivo promedio de origen, dando como resultados los puntos totales respectivos).

Cuadro 6. Síntesis de la planificación para la conservación del humedal de Pichicuy.

Impacto	Severidad/ Alcance	Promedio Impacto	Origen	Contribución actual/ Futura	Promedio Origen	Puntos totales
---------	-----------------------	---------------------	--------	-----------------------------------	--------------------	-------------------

Fuente: Elaboración propia, 2018.

Con el Cuadro 6 relleno se obtuvo los valores numéricos de lo que conlleva cada origen de impacto sobre el lugar a conservar, es decir el impacto ambiental por origen se ve reflejado en los puntos totales. Por último, y ya habiendo cumplido lo descrito anteriormente, se realizó el tercer paso, jerarquización de los valores obtenidos de los puntos totales de cada origen de impacto.

Cabe recalcar que los puntos totales de mayor relevancia son los que tienen un valor numérico más alto; y los de menor relevancia, pero no por eso dejan de ser importantes, un valor más cercano a 0.

Metodología para elaborar una estrategia de conservación para el humedal costero del caso de estudio, con énfasis en el desarrollo de ecoturismo

Esta propuesta consistió en proponer una planificación de uso del humedal en pos de lo que conlleva las características del ecoturismo. Por ende, la estrategia de conservación consistió en plantear lineamientos, planes de acción, actividades y sus respectivos plazos para mitigar los orígenes de impacto por medio de la planificación de esta modalidad ecoturística.

Por lineamiento entenderemos a conceptos que plasman las principales características de la propuesta a utilizar, planes de acción como es desglose de fases a seguir para cumplir con nuestros lineamientos, por actividad a las tareas específicas; y por último, los plazos enfatizan a la temporalidad de las actividades, siendo a corto plazo (5 meses), mediano plazo (8 meses) y largo plazo (12 meses).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización del lugar de estudio para el desarrollo del ecoturismo

En base a los resultados obtenidos, los temas a considerar por parte de los antecedentes ecosistémicos serán la flora y fauna, dando énfasis en las aves al ser el componente faunístico más visible. Igualmente, los servicios ecosistémicos que garantizan el funcionamiento de este ecosistema, además de su vínculo que generan en el bienestar humano a las personas de la localidad de Pichicuy y visitantes. Por último, se consideró las dunas y cuerpo de agua como un componente, que en conjunto, potencian la calidad del paisaje del humedal en estudio.

Por parte del contexto humano se destacó las características de cada uno de los componentes; es decir social, económico, cultural y político; que sean vinculantes para la planificación y desarrollo del ecoturismo.

Antecedentes ecosistémicos del humedal de estudio

Flora. En cuanto a la flora encontramos un total de 57 especies (ver Anexo 1, cuyos nombres científicos se acompañe de un “*”). De las cuales no todas se lograron identificar a nivel de especie debido a la complejidad percataada por los autores del estudio, llegando solo a nivel de género; pero, las que sí se lograron detectar a nivel de especie ninguna presentan problemas de conservación. Como observación encontramos que *Rumex maricola* es considerada como “Insuficientemente conocida”, categoría que se caracteriza por presentar déficit de información, lo cual si se documentara más podría sufrir modificaciones (para bien o mal). Por último, y con respecto al origen, en el humedal de estudio encontramos 8 especies

endémicas, 16 alóctonas, 15 autóctonas y 18 sin definir (debido a que solo fueron identificadas a nivel de género).



Figura 3. Vegetación del humedal de Pichicuy.
Fuente: Elaboración propia, 2018.

Por otro lado, la cifra total potencialmente podría aumentar en 157 especies (ver Anexo 1). Con este agregado de especies, aumentaría en dos especies en la categoría “Insuficientemente conocida”, siendo (*Spergularia villosa* (Pers.) Cambess y *Azolla filiculoides* Lam); además de 2 especies endémicas (*Alstroemeria hookeri* Lodd. ssp. *hookeri* y *Rhodophiala chilensis* (L’Hér.) Traub; 75 alóctonas y 24 autóctonas.



Figura 4. *Alstroemeria hookeri* (lirio costero).
Fuente: Chile Ambiente (2016).

Fauna. En aves encontramos un total de 116 especies (ver Anexo 2, cuyos nombres científicos se acompañe de un “*”). Con respecto a su origen, 5 son endémicas (donde ninguna presenta problemas de conservación), 109 autóctonas y 2 alóctonas (*Callipepla californica* y *Passer domesticus*). Por parte del estado de conservación, 3 se encuentran en la categoría En Peligro (*Coscoroba coscoroba*, *Pelecanoides garnotii* y *Plegadis chihi*) y 2 Rara (*Chroicocephalus serranus* y *Leucophaeus modestus*).



Figura 5. *Coscoroba coscoroba* (cisne coscoroba).
Fuente: eBird, 2019b.

Del total, 23 presentan algún tipo de migración, ya sea a nivel local y/o proveniente del hemisferio norte. Además, se identificaron 2 aves pelágicas (*Thalassarche melanophris* y *Ardenna grisea*), es decir que pasan la mayor parte de su vida en alta mar, por lo que se excluyeron del total de aves migratorias.



Figura 6. *Tringa flavipes* (pitotoy chico), ave migratoria.
Fuente: eBird, 2019b.

Por otro lado, potencialmente podrían llegar hasta 150 especies (ver Anexo 2). Este número incluye un aumento de 33 autóctonas y 1 endémica (*Scelorchilus albicollis*). También, se agregan especies cuyos estados de conservación son Rara (*Phoenicopterus chilensis*), 3 Vulnerable (*Larosterna inca*, *Pandion haliaetus* y *Cygnus melancoryphus*) y En Peligro (*Calidris canutus*). Y por el lado de las especies migratorias, estas podrían aumentar en 15 especies, donde también se excluyó una especie pelágica (*Macronectes halli*).



Figura 7. *Cygnus melancoryphus* (cisne de cuello negro).
Fuente: eBird, 2019b.

Igualmente, y en base la función de controlador biológico se destaca la presencia de 9 especies de aves rapaces, tales como *Geranoaetus polyosoma* (aguilucho común), *Elanus leucurus* (bailarín) y *Glaucidium nana* (chuncho común). Finalmente, potencialmente podrían llegar a 15 especies, donde podemos destacar a *Milvago chimango* (tiuque) y *Circus cinereus* (vari común).

Por último, como observación a recalcar encontramos que *Gallinula galeata* (tagüita del norte) es una especie de distribución norteña, siendo su límite austral el norte de la Región de Valparaíso, incluso lo mismo pasa con *Coscoroba coscoroba* (cisne coscoroba), por lo que la presencia de este ecosistema juega un rol importante dentro de la distribución de estas dos especies indicadas (Universidad de Chile, 2015).



Figura 8. *Gallinula galeata* (tagüita del norte).
Fuente: eBird, 2019b.

Servicios ecosistémicos. Por parte de los SSEE que entrega el humedal de estudio, en el Cuadro 7 vemos todos los que fueron detectados por el estudio de Universidad de Chile (2016a). En él se entrevistaron actores dentro del ámbito local, como la junta de vecinos, sindicato de pescadores y comité de adelanto. Además, en los Anexos (3, 4 y 5) se puede ver la espacialización de ellos en el humedal de estudio.

Cuadro 7. Servicios ecosistémicos del humedal de Pichicuy.

Categoría	Servicio Ecosistémico
Suministro y Provisión	Producción de alimentos para el forrajeo de animales domésticos. Extracción de carnada para la pesca marítima. Recursos medicinales. Recursos artesanales.
Regulación y mantención	Agua para consumo humano, animal y/o riego. Regulación del carbono atmosférico. Regulación microclimática. Control de erosión y retención de sedimentos. Amortiguación de eventos climáticos. Depuración de aguas. Estabilización de la línea de costa. Recarga y descarga de acuíferos.
Culturales	Turismo y recreación. Calidad escénica. Ciencias, educación e investigación. Patrimonio. Espiritual.

Base o soporte	Alternativas terapéuticas. Formación de suelo. Ciclos de los nutrientes. Producción de materias primas.
----------------	--

Fuente: Elaboración propia, citado por Universidad de Chile (2016a).

Dentro de los SSEE más relevante por categoría, y a la vez vinculantes con el estudio, encontramos:

- Recursos medicinales: aquellas especies vegetales que tienen propiedades medicinales, donde en el humedal de estudio se ven representadas por el género *Rumex*.
- Regulación del carbono atmosférico: estos ecosistemas almacenan carbono en forma de materia orgánica, sin descomponer. Lo anterior se refiere a que el carbono pasa de inorgánico a orgánico a través de la fotosíntesis, quedando en la biomasa vegetal de estos ecosistemas.
- Amortiguación de eventos climáticos: amortiguan los efectos de las inundaciones y del oleaje, además de acumular el excedente de agua en las épocas lluviosas.
- Estabilización de la línea de costa: frena el avance de la erosión debido a su abundante vegetación que atenúa los vientos provenientes del mar y la fuerza del oleaje. Además, estabilizan el flujo de sedimentos y permiten la retención de tierras.
- Turismo y recreación: estos ecosistemas gozan de una belleza escénica bastante particular, ideal para actividades recreativas basadas en la interpretación de la naturaleza y de la cultura.
- Educación e investigación: los humedales son ecosistemas complejos y ricos en especies vegetales y animales, por tanto, es de suma importancia el desarrollo de distintas investigaciones en pos de querer resaltar estos ecosistemas; donde hoy en día cumplen un rol importante en la adaptación y mitigación al cambio climático.

Dunas y cuerpo de agua. Las dunas son acumulaciones de sedimentos transportada por el viento, donde su formación depende de la disponibilidad, transporte y acumulación de estos (Giménez, 2012). Las dunas costeras constituyen un recurso natural de enorme importancia, donde el suelo posee la capacidad de almacenar aguas de infiltración que originan o alimentan reservorios naturales de agua dulce; proveen el soporte y hábitat de especies vegetales y animales; sustentan actividades de turismo y esparcimiento; entre otras (Albert, 2012). En base a lo último, y considerando la diversidad biológica, que este ecosistema otorga un gran valor paisajísticos, turístico-recreativos y educativos en pos del desarrollo de ecoturismo.



Figura 9. Dunas costeras en el humedal de estudio.
Fuente: Elaboración propia, 2018.

En estos ecosistemas se destacan especies de flora como como *Nolana paradoxa*, *Ambrosia chamissonis*, *Baccharis concava*, *Hypochaeris taltalensis*, *Alstroemeria ligtu*, *C. aequilaterus*, *Distichlis spicata*, entre otras. Por parte de la fauna, podemos destacar la nidificación de especies de aves como *Himantopus mexicanus* (perrito) y *Haematopus palliatus* (pilpilén) (ver Figura 13) (Chile Ambiente, 2016).

Considerando que las dunas en el humedal de estudio abarcan una extensión baja, que dentro de la planificación del ecoturismo incluye estos ecosistemas como una posibilidad de educar sobre ellos. Lo anterior se debe a que cumplen ciertas funciones esenciales para el manteniendo del lugar, también en brindar un hábitat para la nidificación de aves; además, es aquí en donde se manifiesta uno de los orígenes de impactos de mayor relevancia en el humedal de estudio, el tránsito de vehículos motorizados.

Por otro lado, el humedal en estudio contempla un cuerpo de agua que se alimenta principalmente por las marejadas. Según los antecedentes recopilados, la composición del agua sería mayormente salina, pero con aporte de agua dulce, siendo precipitaciones y/o posiblemente de las napas subterráneas (Chile Ambiente, 2016).



Figura 10. Espejo de agua del humedal de estudio.
Fuente: Elaboración propia, 2018.

En las cercanías al cuerpo de agua la vegetación suele ser menos diversa, pero las presentes son capaces de adaptarse a condiciones de inundación permanente, alta salinidad y poco sustrato arenoso. Por otro lado, en el espejo de agua se destaca por presentar una mayor cantidad de avifauna, las cuales buscan estos sectores para alimentarse, descansar y/o lavar su plumaje (Universidad de Chile, 2016d).

Debido a lo anterior, que la presencia del cuerpo de agua juega un rol importante al garantizar la presencia de la vegetación y en ser parte del hábitat de distintas especies de fauna. Por lo tanto, este elemento juega un rol importante en el valor paisajístico que posee el humedal costero.

Contexto humano de la localidad de Pichicuy

Social. Se describen las competencias en base a posibles aportes en la planificación y desarrollo del ecoturismo en el humedal de Pichicuy. La Municipalidad de La Ligua en base a la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de Municipalidades; en las organizaciones sociales aplica la Ley N° 19.418, sobre juntas de vecinos, organizaciones comunitarias y vecindario; el Consejo Ambiental Comunal (CAC) de La Ligua nace por un proceso voluntario en temáticas medioambientales de la Municipalidad (MMA, 2017a); los Carabineros de Chile se da por su responsabilidad según lo que establece la Ley 18.961 (orgánica constitucional de Carabineros de Chile) y con el cumplimiento de ordenanzas municipales, como la Ordenanza Municipal de Protección y Conservación de Humedales por decreto de alcaldía N° 388 La Ligua; y el inspector municipal se da por la Ordenanza Municipal de Protección y Conservación de Humedales por decreto de alcaldía N° 388 La Ligua.

Por último, el Cuadro 8 plantea a los distintos actores vinculantes en el desarrollo y planificación del ecoturismo.

Cuadro 8. Actores a nivel local, municipal o regional.

Actor	Nivel del actor	Descripción	Competencias
Junta de vecinos Pichicuy	Local	Organización comunitaria sin fines de lucro, y la cual se integra por los habitantes de la misma localidad.	1) Gestionar soluciones a problemas que atenten a la comunidad ante la municipalidad. 2) Proponer y ejecutar proyectos a beneficio de la conservación del humedal. 3) Promover prácticas ecoturísticas.
Sindicato de pescadores Pichicuy	Local	Organización comunitaria integrada por las personas de la localidad que practican la pesca artesanal.	1) Actor clave en la planificación y desarrollo del ecoturismo. 2) Interprete del patrimonio natural y cultural.
Comité de adelanto medio ambiente “La Marmola” de Pichicuy	Local	Organización comunitaria que se integra por los habitantes de la misma localidad.	1) Dirigir jornadas de limpieza. 2) Promover educación ambiental hacia la localidad y visitantes. 3) Coordinar actividades entre organismos públicos, privados y la comunidad.
Municipalidad de La Ligua – Departamento de medio ambiente, aseo y ornato	Municipal	Corporación autónoma de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propia.	1) Protección de ecosistemas por medio de regulaciones de los usos de suelo. 2) Fiscalización ambiental. 3) Educación ambiental
Consejo Ambiental Comunal (CAC) de La Ligua	Municipal	Organización comunitaria que surgió en respuesta al proceso de Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM).	Tiene por objetivo informar, capacitar y sensibilizar a la comunidad en temas medioambientales.
Carabineros de Chile	Municipal	Policía de Chile que integra las fuerzas de orden y seguridad.	Regulan y fiscalizan el cumplimiento de las ordenanzas municipales en los alrededores y humedal de Pichicuy.

Fuente: Elaboración propia, citado por Muñoz (2018); Universidad de Chile (2016f).

Inspector Municipal	Municipal	Representante de la inspección municipalidad	de la Fiscalización de las ordenanzas municipales en el humedal de Pichicuy.
---------------------	-----------	--	--

Como observación, presenciamos tomas de terreno al interior del humedal de estudio, dato a considerar al querer optar por una figura de protección y evitar cualquier tipo de conflicto con la comunidad. Por otro lado, se planteó la reubicación de estas familias presentes por medio de un programa habitacional a cargo de la Municipalidad de La Ligua, por lo que a la espera de esta resolución deberían ser trasladadas estas familias.

Económico. El comercio de Pichicuy se integra por almacenes, panaderías, cabañas, restaurantes (los Tres Patitos, Tiburón a la vista y Parraguez) y entre otros locales menores donde se venden productos de consumo diario o artesanía local (Universidad de Chile, 2016c).

Por otro lado, la principal actividad económica es realizada por el Sindicato de Trabajadores Independientes Buzos, Pescadores Artesanales y Actividades Anexas de Caleta Pichicuy. Ellos realizan su actividad en la Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), donde en su informe técnico N°129/2019 dan a establecer las especies a extraer, respectivas cuotas y criterios de extracción en algunas especies. Sus especies objetivo son *Concholepas concholepas* (loco), *Fissurella latimarginata* (lapa negra), *Fissurella cumingi* (lapa rosada), *Loxechinus alba*, *Lessonia trabeculata* (huiró de palo) y *Lessonia spicata* (huiró negro) (Informe técnico N° 129/2019).

Vinculando el comercio y la caleta de pescadores con la implementación del ecoturismo en el humedal de estudio, que los distintos bienes y servicios que otorga la localidad deben complementarse con esta actividad ecoturística, lo cual sigue el principio establecido por esta modalidad ecoturística al promover también el desarrollo local. Por lo tanto, el atractivo de Pichicuy no solo debe ser en visitar el humedal, sino que también ir a la caleta de pescadores, almorzar en restaurantes, compra de productos locales, alojamiento, entre otros.

Cultural. Dentro del ámbito cultural podemos abarcar distintos aspectos vinculantes con el humedal de estudio, tales como educación e investigación, recreación, calidad escénica y alternativas terapéuticas (Universidad de Chile, 2016a). Por parte de la educación e investigación, los humedales son ecosistemas donde se encuentra una variedad de especies vegetales y animales cuyo estudio puede ser un espacio para la investigación científica. Además, en estos lugares se pueden realizarse visitas guiadas hacia personas cuyo interés sea en conocer la biodiversidad presente (por ejemplo, la avifauna). Por último, lo restante viene de la mano con que este ecosistema contribuye a la salud física y mental de las personas, ya que otorga un espacio con una calidad escénica atractiva para la recreación y desconexión de los quehaceres de los visitantes y locatarios (Chile Ambiente, 2016).

Político. Desde noviembre del 2015 el terreno fiscal, en donde se ubica el humedal costero y pequeñas dunas costeras, es administrado por la Ilustre Municipalidad de La Ligua, cuyo

plazo vence en noviembre del 2020. En la actualidad el humedal de estudio no presenta ningún tipo de protección, pero sí encontramos un proceso de tramitación que pretende concretar que este ecosistema sea un Bien Nacional Protegido. Para lograr este hecho, es necesario llevar a cabo ciertos requisitos establecidos por el SEREMI (Servicio Regional Ministerial) de Bienes Nacionales con la debida anticipación, los cuales vendrían siendo la contratación de un personal de seguridad (dos guardias actuales), cierre perimetral (ya concretado) (Muñoz, 2018) y la elaboración de una Ordenanza Municipal de Protección y Conservación de Humedales (ya concretado). Esta ordenanza (en adelante, OMPCH) fue aprobada en el decreto de alcaldía N° 388 La Ligua, cuya vigencia es desde el 1 de enero de 2019, y tiene por objeto regular la protección, conservación y preservación de los humedales ubicados dentro de los límites de la comuna de La Ligua.

Otro tema a considerar es el uso de suelo que presenta el humedal de estudio. El Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso¹⁴ define los usos de suelo en grandes categorías, donde el humedal costero está definido como uso de suelo urbanístico “A.E.U. 2”. Lo anterior permite utilizar el humedal y pequeñas dunas costeras como suelo para viviendas, equipamientos de salud, deportes, turismo, comercio, áreas verdes, entre otros. Por lo tanto, si no existiera una renovación de la concesión del humedal costero por parte de la Ilustre Municipalidad de La Ligua, sumado a un supuesto interés del sector privado, este ecosistema correría grandes riesgo de desaparecer en ausencia de iniciativas que apelen a la conservación de la biodiversidad del humedal de estudio (Muñoz, 2018).

Planificación para la conservación del humedal de estudio

Identificación y definición de los orígenes de impactos e impactos

Basura y residuos. Todo desecho que puede (residuo) o no (basura) ser utilizado nuevamente. Estos son generados y depositados por parte de las personas que visitan el humedal y sus alrededores. Lo último quiere enfatizar que por acción del viento pueden trasladarse estos desechos desde el lugar que se encuentran hasta el humedal. Un ejemplo vendría siendo cuando los pescadores realizan su actividad en el límite de la playa y aledaño al humedal, donde son sus redes en desuso que llegan al humedal (Figura 11).

¹⁴Este Plan incorpora una zona llamada “*Satélite Borde Costero Norte*” dispuesta por el **Gobierno Regional en la resolución N° 31/435 del año 1996**, comprendiendo el territorio costero de las comunas de La Ligua, Papudo, Zapallar y parte de Puchuncaví; incluyendo así a la localidad de Pichicuy.



Figura 11. Basura y residuos en el humedal de estudio.
Fuente: Universidad de Chile (2015).

Por otro lado, la presencia de estos desechos tiene consecuencias negativas tanto a nivel de comunidad y/o ecosistema. Por ejemplo, en la fauna puede ocasionar la mortalidad de las especies presentes debido a la ingesta de estos desechos; o cuando han sido interceptado por la basura, quedando inmóviles y vulnerables a depredadores. Igualmente, las propiedades químicas del suelo pueden verse modificadas según sea la toxicidad de los desechos, lo cual afectaría el asentamiento de la flora.

Especies alóctonas. Todas aquellas especies, tanta flora y fauna, que han sido introducidas de forma intencional o por accidente en un determinado lugar. Estas especies tienden a competir por un espacio para vivir y reproducirse, como también en la búsqueda de alimento en el caso de la fauna. Por lo tanto, las especies perjudicadas tienden a trasladarse hacia otros ecosistemas, o fallecen al no poder adaptarse en el lugar. A modo de ejemplo, el abandono y posterior reproducción descontrolada, sumado a la irresponsabilidad de las personas, que en el humedal de estudio se encuentran perros domésticos que espantan o cazan a la fauna nativa (Figura 12).



Figura 12. Presencia de perros doméstico en el humedal de estudio.
Fuente: Universidad de Chile (2016b).

Extracción de huevos. Las personas que visitan el humedal de estudio, y que por distintos motivos personales tienden a llevarse los huevos de las aves. Por lo tanto, esta acción impulsa la disminución en sus poblaciones, y si se mantiene a lo largo del tiempo sin ningún tipo de control perjudicaría la permanencia de las distintas especies que encontramos en el humedal (Figura 13).



Figura 13. Huevos de pilpilén.
Foto: Benjamín Gallardo, 2019.

Ingreso de vehículos. Vehículos motorizados, siendo algunos 4x4 o dos ruedas, que entran o rodean el humedal de estudio. Estos generan distintas perturbaciones negativas en el

ecosistema, donde dañan sectores por donde se movilizan y lugares en donde se reproduce la fauna (nidos y madrigueras). Además, su presencia produce ruidos molestos que generan estrés en las distintas especies de fauna presentes (Figura 14).



Figura 14. Ingreso de vehículos en las dunas del humedal de Pichicuy.
Fuente: Universidad de Chile (2015).

Turismo no regulado. Aquella actividad turística que se desarrolla sin ningún tipo de cuidado con el humedal y su entorno. Esto puede realizarse de forma masiva o en pequeños grupos de personas que tienden a seguir cualquier tipo de camino, por lo que no respetan y ni protegen la flora y fauna presente en el humedal de estudio. Lo anterior fomenta la degradación de la vegetación y espanta a la fauna de su hábitat.

Pastoreo. Es el consumo de especies vegetales por parte de los caballos. Por tanto, al no ser controlado y presentarse en una zona ya perturbada, puede provocar severos daños en el ecosistema (Figura 15).



Figura 15. Caballos en humedal de Pichicuy
Fuente: Chile Ambiente (2016).

Contaminación del suelo. Producido por todos los desechos que son arrojados por parte de los visitantes en el humedal de estudio. Estos generan diversas sustancias tóxicas que, en contacto con el suelo, provocan diversas alteraciones en la superficie, por ende, dificulta la presencia y asentamiento de la flora y fauna.

Erosión del suelo. Es el desgaste o denudación por medio de procesos antrópicos existente en el lugar. Por lo tanto, el suelo pierde sus condiciones para poder sostener la vegetación, lo cual conlleva su disminución y posterior desaparición.

Compactación del suelo. Pérdida de volumen que percibe una determinada masa de suelo debido a la presencia de factores externos que actúan sobre él, por lo tanto, sus características se ven alteradas. La principal consecuencia es la modificación de la porosidad, por lo que la escorrentía aumenta y disminuye la infiltración, y en conjunto alteran la capacidad de reservar agua.

Contaminación acústica. Es la presencia de cualquier ruido o vibraciones que conllevan en molestias o malestares en el medio ambiente. En la fauna tienen distintos efectos, tales como pérdida auditiva, cambios en el comportamiento, estrés, interferencia en la capacidad de reproducirse y de ciertas habilidades como el hecho de alimentarse o protegerse de depredadores.

Fragmentación de hábitat. Proceso por el cual áreas de gran tamaño y continuas son reducidas y divididas en pequeños parches. Este proceso ocurre en el humedal de estudio debido a la torpeza de los visitantes al pasar con sus vehículos motorizados, como también

los que caminan en sectores fuera del sendero y en menor cantidad por la presencia de caballos.

Disminución y pérdida de la flora. Es la disminución paulatina de las especies vegetales en un determinado ecosistema, lo cual es inducido por algún factor externo al humedal. A largo plazo, y al no presentar un seguimiento de esta actividad, tendrá consecuencias en la disminución y/o desaparición de estas especies. En el humedal de estudio se hace ver que por medio de sustancias tóxicas dificulta su presencia, además de la competitividad con las especies alóctonas y extracción de especies nativas.

Disminución y pérdida de la fauna. Es la disminución paulatina de mamíferos, reptiles, anfibios y/o aves en un determinado ecosistema, siendo provocado por algún factor externo al humedal. A largo plazo, y al no presentar un seguimiento de esta actividad, tendrá consecuencias en la disminución y/o desaparición de estas especies. En el humedal de estudio se refleja lo anterior por la ingesta de sustancias tóxicas o desechos sólidos, además de la competitividad con especies alóctonas y extracción de huevos por parte de los visitantes.

Evaluación y jerarquización de los impactos y orígenes

En el Cuadro 9 se ve la aplicabilidad de los distintos criterios utilizados en el proceso de evaluación, como también los resultados de los pasos previos a la jerarquización, cumpliendo los pasos 1 y 2 sobre la planificación para la conservación del humedal de estudio.

Cuadro 9. Evaluación y jerarquización de la alteración en el humedal de Pichicuy.

Impacto	Severidad / Alcance	Promedio Impacto	Origen de los Impactos	Contribución Actual/Futura	Promedio o Origen	Puntos Totales
Contaminación del suelo	0,5/0,5	0,5	Basura y residuos	1/0,5	0,75	1,5
Disminución y pérdida de la flora	0,5/0,5	0,5				
Disminución y pérdida de fauna	1/1	1 (2)*	Especies alóctonas	4/2	3	6
Disminución y pérdida de la flora	1/1	1				
Disminución y pérdida de la fauna	1/1	1 (2)*				
Disminución y pérdida de la fauna	1/1	1 (1)	Extracción de huevos	2/1	1,5	1,5
Contaminación acústica	1/1	1	Ingreso de vehículos	4/2	3	9
Compactación del suelo	0,5/0,5	0,5				
Erosión del suelo	0,5/0,5	0,5				
Fragmentación del hábitat	1/1	1				

		(3)*					
Erosión del suelo	0,5/0,5	0,5	Turismo no regulado	no	1/0,5	0,75	1,9
Contaminación acústica	0,5/0,5	0,5					
Compactación del suelo	0,5/0,5	0,5					
Fragmentación del hábitat	1/1	1					
		(2,5)*					
Compactación del suelo	0,5/0,5	0,5	Pastoreo		1/0,5	0,75	1,1
Erosión del suelo	0,5/0,5	0,5					
Fragmentación del hábitat	0,5/0,5	0,5					
		(1,5)*					

*: Sumatoria total de los promedios de impacto.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Con respecto al paso 3, los orígenes que tienen más impactos son el turismo no regulado e ingreso de vehículos con puntaje 4; seguido por basura y residuos y pastoreo, ambos con 3; luego especies alóctonas con 2; y por último extracción de huevos con 1 punto. Por otro lado, al jerarquizar de mayor a menor los puntos totales, se detectó que el ingreso de vehículos tiene una mayor implicancia en el lugar de estudio (puntos totales igual a 9), seguido por especies alóctonas (puntos totales igual a 6), luego por turismo no regulado (puntos totales igual a 1,9), posteriormente extracción de huevos y basura y residuos (ambos con puntos totales igual a 1,5), y por último pastoreo (puntos totales igual a 1,1).

En base a la evaluación y jerarquización, el ingreso de vehículos coincide en ser la mayor causa de alteración en el humedal en estudio, como también en tener un mayor número de impactos. En cuanto al turismo no regulado, a pesar de la cantidad de impactos presentes, esto no se ve reflejado en los puntos totales, por lo que podemos inferir una mejoría con el control de los visitantes debido a la presencia de un cierre perimetral y guardias presentes en el humedal. En el pastoreo, basura y residuos, a pesar de que ambos orígenes poseen la misma cantidad de impactos, sus alteraciones están entre lo más bajo, por tanto, podrían ser en los primeros en desaparecer. Las especies alóctonas son el segundo origen de impacto con mayor alteración en el humedal de estudio, donde a pesar de contener dos impactos, la competitividad por la obtención de alimento y/o hábitat de las especies presentes repercuten mayormente en la disminución y pérdida de la flora y fauna. Por último, a pesar de que la extracción de huevos presenta solo un impacto, este provoca mayor alteración al superar el pastoreo, basura y residuos, por lo que no debe ser subestimado aquel origen de impacto que está repercutiendo en la disminución de la avifauna.

Por lo tanto, y para lograr mantener la diversidad biológica del humedal costero, las actividades a realizar deben seguir la lógica de la jerarquía de los resultados de los puntos totales, es decir la mitigación de mayor a menor de los orígenes de impactos presentes en el humedal costero de Pichicuy.

Propuesta de una estrategia de conservación en el humedal de estudio

Los lineamientos abarcarán dos temáticas importantes para fines del estudio. Uno de ellos es la localidad de Pichicuy y visitantes, donde en necesario incentivar y dar herramientas básicas para su participación activa dentro de la planificación y desarrollo del ecoturismo; y por parte de los visitantes concientizar en temas medioambientales y hacerlos parte de esta modalidad ecoturística. El segundo lineamiento es en abarcar a grandes rasgos el cómo se planifica y desarrolla esta actividad ecoturística en pos del resguardo del humedal en estudio.

Por último, el Cuadro 10 da a conocer los lineamientos, planes de acción, actividades y plazos a seguir de la estrategia de conservación que apela a la planificación y desarrollo del Ecoturismo en el humedal de estudio, apelando a la mitigación de los orígenes de impacto presentes.

Cuadro 10. Propuesta de una estrategia de conservación con énfasis al desarrollo e implementación del Ecoturismo.

Lineamientos	Plan de Acción	Actividades	Plazos
Proceso de concientización de la comunidad de Pichicuy y visitantes para el ecoturismo	Incentivar investigación	la Alianzas estratégicas	Corto plazo
	Difusión de información	la Canales de acceso de la información	Corto – Mediano plazo
	Incentivar participación ciudadana	la Establecer espacios de trabajo	Mediano plazo
		Charlas	Mediano plazo
Desarrollo y manejo del ecoturismo	Zonificación para la restauración y uso de visitantes	Capacitaciones	Mediano plazo
		Caracterización del humedal por unidades territoriales homogéneas	Corto-mediano plazo
		Ubicación de ambientes alterados y atractivos ecoturísticos	Mediano plazo
	Planificación de infraestructura y equipamiento ecoturístico	Definir las reglas y regulaciones de los distintos usos	Mediano plazo
		Ubicación de puntos estratégicos para uso ecoturístico	Corto – Mediano plazo
	Planificar programas para la generación de ingresos	Participación de fondos	Corto plazo

	Establecer tipos de aranceles	Corto – Mediano plazo
Manejo y monitoreo del impacto de los visitantes	Recopilación de información	Corto plazo
	Elección de los indicadores.	Mediano plazo
	Establecimiento de los estándares para cada indicador	Mediano plazo
	Monitoreo de las condiciones e implementación de acciones	Largo plazo

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Lineamiento: Proceso de concientización de la comunidad de Pichicuy y visitantes para el ecoturismo

Proceso el cual tendrá como eje principal el establecer lazos estratégicos con actores vinculantes a la investigación en pos de crear u obtener programas que apelen a la educación ambiental y, planificación y desarrollo ecoturístico. Posteriormente, ser transmitidos a la localidad con el fin de motivar e involucrar a las personas, e igualmente hacerlos co-responsables de la protección y conservación del humedal de estudio. También, serán divulgados a los visitantes con el fin de incentivar su participación de esta modalidad ecoturística.

Plan de acción: Incentivar la investigación. Búsqueda de actores que permitan la planificación y desarrollo de información científica, abarcando temáticas medioambientales y ecoturísticas.

Actividad 1: Alianzas estratégicas. Promover acuerdos y convenciones de cooperación entre los diversos actores públicos, privados, ONGs y/o academia.

Plan de acción: Difusión de la información. Por medio de distintos canales se pretende entregar información, tanto a los visitantes como locatarios en temáticas medioambientales y ecoturísticas.

Actividad 1: Canales de acceso de la información. Establecer una plataforma permanente de coordinación entre los actores que participaran en la planificación, desarrollo y seguimiento de esta modalidad ecoturística. Además, declarar medios de transferencia de información hacia los visitantes en temas de jornadas de educación y actividades ecoturísticas a realizar en el humedal de estudio.

Plan de acción: Incentivar la participación ciudadana. Mecanismos por los cuales se pretende generar encuentros con la comunidad, dando énfasis principalmente a la planificación y desarrollo del ecoturismo, como también la educación ambiental.

Actividad 1: Establecer espacios de trabajo. Declarar espacios comunitarios como instancias de trabajo con la comunidad y actores participantes al ecoturismo.

Actividad 2: Charlas. Realización de talleres que permitan la sociabilización de la comunidad, donde se darán a conocer sus quehaceres y aportes para promover el desarrollo local.

Actividad 3: Capacitaciones. Formación del capital humano en temas vinculantes a la planificación, desarrollo y seguimiento de la modalidad ecoturística.

Lineamiento: Desarrollo y manejo del ecoturismo

Promover el ecoturismo en el humedal de estudio mediante mejoramientos y uso sustentables de estos ambientes, con el propósito de proteger la biodiversidad que ostenta este ecosistema.

Plan de acción: Zonificación para la restauración y uso de los visitantes. Subdivisión del humedal de estudio en unidades territoriales homogéneas, las cuales presentan características comunes en sus componentes bióticos y abióticos y antrópicos.

Actividad: 1 Caracterización del humedal por unidades territoriales homogéneas. Recopilación de información sobre los componentes de este ecosistema y del accionar del hombre.

Actividad 2: Ubicación de ambientes alterados y atractivos ecoturísticos. En base a la información obtenida que, se realizaría en terreno la verificación *in situ* de la información recopilada.

Actividad 3: Definir las reglas y regulaciones de los distintos usos. Establecer métodos de mejora para estas zonas en pos de reparar sus condiciones ambientales. Además, hacer mención qué se puede hacer y hasta qué límite en las respectivas unidades territoriales, con énfasis al desarrollo de actividades ecoturísticas.

Plan de acción: Planificación de infraestructura y equipamiento ecoturístico. Instaurar condiciones y principios básicos acordes al entorno, para determinar una planificación y diseño de los lugares a construir.

Actividad 1: Ubicación de puntos estratégicos para uso ecoturístico. Por medio de cartografías y transectos en terreno se pretende identificar sectores con mayor accesibilidad, potencial para concentrar el uso de visitantes,

historia de uso previo, densidad de instalaciones, pendientes, vegetación, madrigueras y nidos, peligros naturales, cuerpo de agua y dunas.

Plan de acción: Planificar programas para la generación de ingresos. Proponer mecanismos para la generación de ingresos para el desarrollo ecoturístico del lugar de estudio.

Actividad 1: Participación de fondos. Búsqueda de información para la participación de fondos que provengan de los sectores públicos, privados o internacionales.

Actividad 2: Establecer tipos de aranceles. Establecer tipos de aranceles en base a los bienes o servicios otorgados por el ecoturismo.

Plan de acción: Manejo y monitoreo del impacto de los visitantes. Determina las condiciones que debe presentar el humedal de estudio para el desarrollo de actividades ecoturísticas, estableciendo límites de cambios aceptables y medidas de seguimiento.

Actividad 1: Recopilación de información. Compilación de información del tipo socioambiental del lugar de estudio, y a la vez coincidan con las distintas unidades territoriales homogéneas.

Actividad 2: Elección de los indicadores. Establecer indicadores ambientales y sociales en base a los parámetros de manejo que más preocupen en el humedal de estudio.

Actividad 3: Establecimiento de los estándares para cada indicador. Establecer límites aceptables de cambio en los indicadores que presentan las distintas zonas del humedal de estudio.

Actividad 4: Monitoreo de las condiciones e implementación de acciones. Presentar programas de corrección en caso de sobrepasar los límites de cambio aceptables sobre los recursos utilizados.

En base a los resultados obtenidos, esta estrategia ecoturística hace ver la real importancia de comprender la realidad de los humedales y su vinculación con la comunidad, e igualmente destacar la importancia de su participación en la planificación y desarrollo de la estrategia; además, hacer ver cómo se puede complementar la estrategia con la normativa o estudios que apoyen la propuesta; y por último, ver qué otros factores externos puedan repercutir en este ecosistema y/o modalidad ecoturística.

Por lo tanto, por medio de la Figura 16 se planteó una discusión en torno a las temáticas vinculantes al cumplimiento del objetivo.

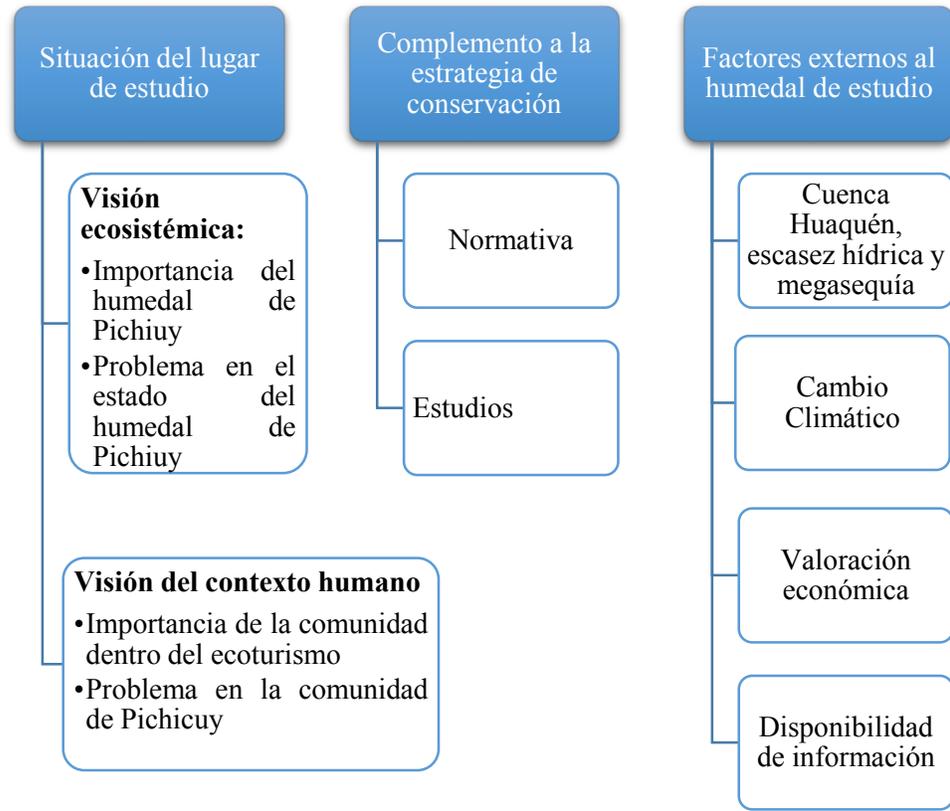


Figura 16. Estructura de la discusión.
Fuente: Elaboración propia, 2019.

Discusión

Situación del lugar de estudio: Visión ecosistémica

Importancia del humedal de Pichicuy. Una parte del territorio chileno pertenece al *hotspot* llamado “*Chilean Winter rainfall-Valdivian forests*”, que va desde la Región de Antofagasta hasta la Región de los lagos (MMA, 2018c), y en donde comprende en su totalidad la localidad de Pichicuy y su humedal. Estos se definen como una zona donde el hábitat original haya sido fuertemente impactado por el actuar humano, siendo el humedal de Pichicuy un lugar que ha perdido un 60% de su superficie remanente (Chile Ambiente, 2016), por lo que presenta una condición deteriorada. Igualmente, otro requisito para ser *hotspot* es en concentrar un mínimo de 1.500 especies de plantas vasculares endémicas y una alta porción de vertebrados endémicos, donde el humedal aporta con un total potencial de 23 especies endémicas, siendo 10 en flora, 6 aves, 4 reptiles, 2 anfibios y 1 mamífero (Chile Ambiente, 2016 y Universidad de Chile, 2016e). A pesar de no ser una gran cifra, el humedal de Pichicuy aporta no solo en número de especies, sino que también en otorgar un hábitat a las distintas

especies que viven o transitan por él, además de favorecer el movimiento de especies en la red de hábitats que representa el borde costero. Un ejemplo son las especies de *Gallinula galeata* (tagüita del norte) y *Coscoroba coscoroba* (cisne coscoroba), que el humedal de estudio representa ser el límite austral dentro de su distribución.

En estos ecosistemas podemos encontrar distintos organismos, donde se destaca a las aves rapaces por cumplir un rol importante en el control de plagas (Willson y Armesto, 2003; Medel *et al.*, 2009). El estudio realizado por Universidad de Chile (2016e) establece la presencia de roedores y lagomorfos (guarenes, ratas, liebres y conejos), especies alóctonas cuya presencia interfiere con el desarrollo de la fauna nativa, por tanto, la presencia de estas aves rapaces es clave para regular estas poblaciones.

Por otro lado, las aves en general cumplen con realizar una restauración pasiva al favorecer el movimiento de semillas de un hábitat a otro dentro de su ruta migratoria (Mardones, 2016). Considerando lo anterior, y en conjunto eBird (2019a), Universidad de Chile (2016e) y Chile Ambiente (2016), establecen la presencia potencialmente de 38 especies que poseen algún tipo de migración, por lo que ellas facilitan el servicio de colonizar otros hábitats que hayan sufrido diversas alteraciones, o netamente favorecen el movimiento del flujo ecológico. Por último, cabe recalcar que este proceso es una regeneración natural realizada por sí sola, en donde lo importante es la eliminación de barreras que impidan este proceso, es decir factores antrópicos que interrumpan el flujo ecológico en el borde costero.

Por lo tanto, la protección y conservación de este ecosistema será clave para el buen funcionamiento de la biodiversidad presente, por ende, también en la permanencia de los atributos ecoturísticos.

Problema en el estado del humedal de Pichicuy. A nivel ecosistémico, CONAF - Universidad de Chile (2016) establece las principales causas de transformación y degradación que presentan estos ecosistemas, donde mayormente coincide con lo que ocurre en humedal de Pichicuy.

Dentro de los atractivos ecoturísticos presentes en el humedal, como la flora y fauna, encontramos que se ven sometidos a la **recolección y extracción de estas especies**. Por parte de la flora, la recolección se da en especies de uso medicinal pertenecientes al género *Rumex*; y en la fauna, la recolección de huevos de las aves. Por otro lado, cabe recordar que el humedal de Pichicuy presenta potencialmente 10 especies endémicas de flora, siendo una perteneciente al género *Rumex* y en estado de conservación Insuficientemente Conocida; y en avifauna un total de 6 especies endémicas y 10 especies con problemas de conservación.

Respecto del ámbito **especies alóctonas**, el humedal de Pichicuy presenta tanto en flora como fauna varias especies que se encuentran fuera de su distribución natural. Por parte de la flora, según el “Catálogo de especies exóticas asilvestradas/naturalizadas en Chile, en el marco del proyecto GEF/MMA/PNUD”, de las especies descritas en el lugar de estudio un 100% coinciden con el listado nacional establecido. Además, hace mención que la Región de Valparaíso es la que registra un mayor número de especies alóctonas, con un total de 622

individuos que incluye mamíferos, plantas vasculares terrestres y acuáticas, plantas no vasculares, algas, hongos, aves, reptiles, anfibios, peces, insectos, e invertebrados acuáticos y terrestres (PNUD, 2017).

Los perros domésticos son la gran amenaza, por parte de la fauna alóctona, donde atentan en contra de la fauna nativa de estos y otros ecosistemas. CONAF (2015) establece que los ataques a la fauna nativa son en un 75% producto de ataques de los perros, y el porcentaje restante por gatos (tema que no se encontró en el humedal de Pichicuy, pero podría ser una amenaza futura). Por ejemplo, en la Región de Valparaíso encontramos que en el Parque Nacional La Campana, la Reserva Nacional Lago Peñuelas y Reserva Nacional el Yali, han ocurrido transmisiones de enfermedades de perros domésticos hacia la fauna nativa. La jefa de la Sección de Conservación de la Diversidad Biológica de CONAF, Javiera Meza, manifiesta que *“hemos tenido casos de enfermedades que han sido transmitidas por perros, especialmente a los zorros, tanto chilla como culpeo. Estas han consistido en parásitos internos como tenias, y también hemos tenido registros de tiña, sarna y distemper”* (CONAF, 2016a). Además, se hace ver que la tarea de retener a las personas que entran con sus mascotas se dificulta. El jefe del Departamento de Áreas Silvestres Protegidas de CONAF Valparaíso, Marcelo Pérez, aclara que *“Si bien reforzamos el número de patrullajes preventivos internos y con Carabineros, este ilícito no es fácil de detectar, ya que los infractores acceden a las distintas unidades por caminos no autorizados, sin registrarse con nuestros funcionarios”*, enfatizando el caso de un arriero que con sus 3 perros dieron muerte a un ejemplar juvenil de *Lycalopex culpaeus* (zorro culpeo) (CONAF, 2016b).

Situación del lugar de estudio: Visión del contexto humano

Importancia de la comunidad dentro del ecoturismo. Por otro lado, la comunidad es un actor clave para el ecoturismo, por lo que su inclusión en las distintas instancias de protección del humedal y del promover el ecoturismo serán clave para cumplir con nuestro objetivo. Un ejemplo que apoya lo anterior fue, y es, el trabajo realizado por la comunidad y organizaciones sociales de la Villa Claro de Luna en pos de querer proteger el humedal Angachilla, Región de los Ríos (Skewes et al., 2012 y Cooperativa, 2019). Ellos realizaron distintas actividades en defensa del lugar, como jornadas de limpieza, plantación de árboles nativos, talleres educativos, entre otros, cuyo objetivo era netamente dar conocer la importancia de este ecosistema y el establecer lazos (y reforzar los presentes) entorno a un trabajo colectivo en la gestión del humedal. Sumado a lo anterior, se destacan la participación de proyectos en pos de restaurar y cuidar este ecosistema, siendo en el 2008 la adjudicación del Fondo Solidario e Inversión Social (FOSIS) y en el 2010 el Fondo de Protección Ambiental (FPA). Luego de los acontecimientos descritos, que este ecosistema pasó de ser un vertedero clandestino a un lugar incluido dentro del Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022, cuya figura de protección sería “Santuario de la Naturaleza”.

Problema en la comunidad de Pichicuy. Pichicuy, según Universidad de Chile (2016f) presenta un total de 530 habitantes y 14 organizaciones sociales. Sin embargo, Muñoz (2018) manifiesta que existe un escaso interés y conocimiento sobre proteger el humedal por parte

de las organizaciones locales y comunidad, situación que dificulta la posibilidad de ser incorporados en la toma de decisión. Lo anterior se respalda por los dichos de actores dentro del ambiente Municipal y Regional, donde establecen que *“la parte de la localidad falta harto, falta involucrarlos, en si es difícil involucrar a la gente, cuesta mucho la parte educativa, no hay conocimiento tampoco hay interés...”* (Departamento de Medio Ambiente La Ligua). Por otro lado, *“Cuando iniciamos el proceso Bien Nacional Protegido directamente con La Ligua, nosotros tuvimos acercamientos con la comunidad de Pichicuy para informar lo que queríamos hacer, pero no tuvimos mucha participación. Creo que la Junta de Vecinos y el Sindicato de Pescadores participó en unos talleres de validación del estudio cuando se estaba haciendo la línea base de Chile Ambiente”* (SEREMI de Medio Ambiente). En cambio, la comunidad misma reconoce que *“Deberíamos ser los principales actores, pero como los locales no tenemos los recursos, y no sabemos la gestión para el tema del humedal. Por eso tiene que entrar alguna institución como la municipalidad, la gobernación provincial o la autoridad marítima, alguien tiene que tomar la bandera en este cuento...”* (Sindicato de Pescadores).

En base a lo expuesto, y que a pesar del ejemplo y de los problemas presentes en el lugar de estudio, existe un trabajo que ha permitido mejorar la situación actual del humedal y de acercar a la comunidad para querer resguardar este ecosistema. Desde que el humedal fue entregado a la Municipalidad de La Ligua por medio de una concesión en el año 2015, se han desarrollado distintas investigaciones y proyectos que apelan al cuidado, protección y el vincular a la comunidad con el humedal. Encontramos a Universidad de Chile y su caracterización territorial durante el año 2015; también Corporación Chile Ambiente con su línea base ambiental y plan de manejo para el sistema de humedales Pullally – Pichicuy en el año 2016; nuevamente Universidad de Chile con su diagnóstico de la localidad, plan de manejo del humedal y distintos talleres participativos con la comunidad, todo durante el año 2016; igualmente el Consejo Ambiental Comunal (CAC) de La Ligua más un grupo de estudiante de la Universidad de Chile que, por medio de un FPA (Fondo de Protección Ambiental) otorgado por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA, 2017b), buscaron fortalecer el tejido social de la comunidad de Pichicuy por medio de talleres públicos y encuentros para una revalorización del patrimonio natural, durante el año 2017; además, la tesis realizada por Ingeniera en Recursos Naturales Renovables “Camila Muñoz”, quien identificó oportunidades y desafíos para la protección de este ecosistema desde la perspectiva de la gobernanza ambiente, en el año 2018; y por último, desde el 15 de enero del 2019 el humedal presenta la “Ordenanza Municipal de Protección y Conservación de Humedales”, cuyo objetivo es regular la protección, conservación y preservación de los humedales ubicados dentro de los límites de la comuna. Por lo tanto, se ve un avance en la participación activa de diferentes actores que quieren y apelan a mejorar las condiciones del humedal de Pichicuy, además de vincular a la comunidad como actor clave en la protección de este ecosistema.

Complemento a la estrategia de conservación

La estrategia contribuye a solucionar los principales problemas identificados, por tanto, el fortalecimiento de concientizar a la comunidad y visitantes más la planificación al desarrollo y manejo del ecoturismo, son los ejes principales para la formulación y cumplimiento con lo que establece esta modalidad ecoturística. Por otro lado, también se hizo mención que esta propuesta es una alternativa más de cómo poder establecer una conservación que compatibilice con esta actividad ecoturística, por lo que mejorar ciertas falencias del estudio conllevará a asegurar un mayor éxito de la estrategia. Como ayuda, podemos apelar a la normativa que fortalezcan la protección y manejo de los humedales, donde también estudios que apoyen al desarrollo de esta modalidad ecoturística en la localidad de Pichicuy.

A modo de complemento, para la protección, conservación y preservación de los humedales dentro de la comuna de La Ligua se encuentra la Ordenanza Municipal de Protección y Conservación de Humedales (OMPCH). En su artículo 11° considera los usos o actividades prohibidas, es decir todas aquellas que sean incompatibles con la protección de los humedales y supongan ser un peligro actual o potencial sobre los componentes que contienen estos ecosistemas. Por tanto, el cumplimiento de esta ordenanza será de gran apoyo en la mejora de los problemas que ostenta el humedal de estudio. Siendo más específicos, por parte de la basura y residuos queda prohibido dentro y alrededor del humedal arrojar papeles, cartones, botellas, escombros y en general cualquier tipo de basura y residuo, por lo que la fiscalización será clave en la sanción y disminución de este y otros desechos, especialmente en las vacaciones o fin de semanas largo que tiende la gente salir de sus hogares y visitar distintos atractivos turísticos de otras localidades.

Por parte de los vehículos motorizados, la OMPCH prohíbe el ingreso y circulación de vehículos al interior y riveras del humedal, en especial lugares que puedan contener nidos de aves y madrigueras de otros animales. También, para regular esta actividad, encontramos la Orden Ministerial N°2 del Ministerio de Defensa Nacional (1998), donde prohíbe el ingreso y tránsito de vehículos por las arenas de playa, terrenos de playas, dunas costeras y demás bienes nacionales sometidos a la competencia de este Ministerio, donde toda infracción está sujeta a multas.

En la extracción y recolección de especies, la OMPCH estipula la prohibición en plantas, como también en fauna la extracción de nidos y refugios de animales. Además, y solo en fauna, se complementa con lo estipulado en el artículo 5° de Ley de caza N° 19.473 y artículo 4° del D.S. N° 05/1998 del Ministerio de Agricultura. En ambos artículos se prohíbe la caza y captura, pero el artículo 5° incorpora a las especies con problemas de conservación.

En el turismo no regulado, la OMPCH prohíbe la emisión de cualquier tipo de ruido que perturbe a la fauna; también de realizar actividades de camping; actividades y espectáculos con utilización de altoparlantes; y actividades deportivas o recreativas que involucre alta influencia de público. Como complemento a evitar una libre circulación de las personas en el humedal, CONAF (2017) establece una guía de senderos para su diseño, construcción y mantenciones en las áreas protegidas, lo cual se basa en 3 aspectos fundamentales para poseer

senderos sustentables. Lo primero es tener como prioridad la conservación del lugar y sus recursos naturales y/o culturales, ya que son estos los atractivos por los cuales llegan los visitantes. Segundo, los circuitos son claves en la interacción con el entorno natural y educación, por lo cual el diseño y construcción debe ser acorde a las características del lugar. Por último, los senderos deben garantizar una infraestructura básica para el desarrollo de las distintas actividades que englobará el circuito ecoturístico en el humedal de estudio.

Respecto de la introducción de especies alóctonas, tanto para flora y fauna, la OMPCH prohíbe la introducción de estas especies, ya que potencialmente afectan de forma negativa a la biodiversidad del humedal. Dentro de los estudios, en flora, la más utilizada es la extracción manual (Sanchún *et al.*, 2016). También, Vidal *et al.*, (2015) alude al mismo método, pero también propone uno que la denomina “técnica de nucleación”. En breves palabras, consiste en la extracción y recubrimiento de la zona de extracción, además de plantar alrededor de esta zona una alta densidad de especies vegetales nativas. Por lo tanto, esta técnica apela al control de estas especies alóctonas por extracción y posterior erradicación al cambiar las propiedades del lugar.

Ahondado sobre los perros domésticos, la OMPCH también prohíbe los paseos sin correa debido a la perturbación a las aves que descansan o anidan, como también el hostigamiento, persecución, captura y daños a la fauna nativa. Por último, complementando con el tema de control de los perros domésticos, existe la Ley N° 21.020 sobre Tenencia Responsable de Mascotas y Animales de Compañía (2017), la cual establece obligaciones hacia las personas que decidan aceptar y tener animales de compañía, como lo son los perros y gatos. Además de esto, da como obligación a las Municipalidades la elaboración de una Ordenanza sobre normas básicas en la tenencia responsable de animales domésticos y reglas sanitarias dentro del territorio comunal. Esta ordenanza existe, y se denomina “Ordenanza de Tenencia Responsable de Mascotas y Animales de Compañía de la Comuna de La Ligua”, por el Decreto de Alcaldía N° 3985, la Ligua, 23 de noviembre de 2015.

Factores externos al humedal de estudio

Desde un punto de vista de integridad, debemos recordar que todos los cambios que ocurren a nivel de cuenca repercutirán en la estructura y funcionamiento de ella y ecosistemas presentes, por lo que el humedal de Pichicuy es afectado por las actividades productivas que ocurren en la parte baja, media y alta de la **cuenca Huaquén**. El estudio realizado por Universidad de Chile (2016d) establece que dentro de la cuenca podemos encontrar distintas actividades que repercuten en el cambio de uso de suelo y utilización del recurso hídrico. Por ejemplo, las plantaciones forestales y desarrollo de la agricultura dan origen a erosión de suelo y mayor presión del recurso hídrico, donde la superficie dedicada a la agricultura desde el año 1987 al 2016 pasó de ser 157,27 ha a 1240,7 ha; y las plantaciones de 143,78 ha a 550,6 ha. Por parte de Sopraval, su mayor impacto deriva en el uso del recurso hídrico, donde es utilizado para el consumo de animales y limpieza de sus pabellones. Por último, el complejo inmobiliario efectuará cambios de uso de suelo equivalente a una superficie de 180 ha, la cual consistirá en la construcción de 277 sitios con su respectiva disponibilidad de

agua. Sin embargo, cabe recalcar que todas estas actividades presentan sus derechos de aprovechamiento (Universidad de Chile, 2016c), pero esto no deja de lado el replanteamiento del recurso hídrico debido a la **escasez hídrica** en la que estamos viviendo. Al revisar noticias sobre esto, lo más que se repite es "*vivimos en un realidad que el desabastecimiento hídrico se da en distintas localidades a nivel de país, con una prolongada sequía, cambio de patrones de precipitación, la desaparición y retroceso de glaciares, la creciente competencia y conflictividad por el agua, la sobreexplotación y sobreutilización de los recursos hídricos, y la remoción de hábitats relevantes vinculados al agua...*" (SUBDERE, 2013), incluso Pichicuy no está ajeno a esto. Esta localidad se ubica en la Provincia de Petorca, la cual solo este año ha sido declarada 2 veces como una zona de escasez hídrica, (MOP, 30 enero del 2019, decreto N° 8; 31 de julio de 2019, decreto N° 81). Cabe señalar que esta situación lleva más de 10 años repitiéndose. Igualmente, el 2019 el Ministro de Agricultura decretó zona de emergencia agrícola en base a la **megasequía** en la que se encuentra la Región de Valparaíso y otras regiones. Por ende, es necesario buscar un uso estratégico de este recurso, debido a los tiempos de escasez hídrica y megasequía en los que estamos viviendo (Diario Uchile, 2019).

Otras de las amenazas actuales, y que seguirá repercutiendo, es el **cambio climático** (en adelante, CC). Según la CMNUCC (1992), Chile presenta una alta vulnerabilidad frente al CC debido que presentan 7 de las 9 condiciones que ellos plantean, incluso Pichicuy muestra 4 de ellas. Estas son al poseer áreas de borde costero de baja altura; áreas semiáridas; áreas propensas a desastres naturales y; áreas propensas a sequía y desertificación. En complemento, Santibáñez *et al.*, (2014) estipula que al 2050 los ecosistemas costeros situados entre la desembocadura del río Limarí y la del río Aconcagua serán los más afectados por el CC debido al aumento de temperaturas y déficit en las precipitaciones. Y con todo lo anterior, y a nivel de especies, Senner *et al.*, (2017) menciona que sus hábitats serán reducidos, modificación la cantidad y disponibilidad de alimento (en fauna); modificación en sus ciclos reproductivos; proliferación de enfermedades; disminución y condición del agua para sus ciclos de vida; entre otros. A modo de ejemplo, las especies migratorias han tendido a adelantar sus migraciones, incluso algunas han cambiados sus hábitos migratorios. Por lo tanto, y en ausencia de iniciativas que apelen a proteger y cuidar estos ecosistemas, que se vislumbra un futuro incierto para la conservación de la biodiversidad, afectando el patrimonio natural, la hidrología e incluso los equilibrios biológicos de estos ecosistemas. Además, debemos recordar que estos ecosistemas cumplen un rol importante en la reducción y almacenamiento de los gases de dióxido de carbono, por ende, su no protección y destrucción provocará que estas concentraciones se mantengan y aumenten más aún en la atmósfera.

Por otro lado, también existe la amenaza que va más ligada a la **valoración económica** de estos ecosistemas. La no incorporación de una valoración económica o métodos que ponga de manifiesto la utilidad del manejo y gestión de humedales, es un reflejo del poco entendimiento de su funcionamiento (Bravo, 2010). Según Bockstael *et al.*, (2000), unas de las grandes dificultades que hacen de estos ecosistemas poseer una escasa o nula valoración económica es el no entendimiento de las relaciones de los SSEE existentes dentro del ecosistema, por lo tanto, ante el desconocimiento se incitaría a una subvaloración al no saber la real importancia que pueda cumplir los SSEE. Por ejemplo, es más fácil interpretar el

servicio de retención de nutrientes a través de los efectos que pueda haber sobre la presencia de fauna, como las aves o peces. Otro tema importante es la complementariedad que pueda existir entre los SSEE, donde Freeman III (2003) hacer ver que en conjunto sus valores son mayores que por sí solo. Por ejemplo, al juntar la regulación del carbono atmosférico y control de inundaciones obtendremos un SSEE que apoya a la mitigación y adaptación del CC, por lo que su valorización es mucho mayor que por sí sola. Otro punto es el que establece Brander *et al.*, (2006) y Fisher *et al.*, (2008), donde hacen ver que establecer un valor promedio para la pérdida de una determinada hectárea tiende a despreciar la importancia del funcionamiento de este ecosistema. Por ejemplo, el valor de pérdida de una hectárea de un ecosistema grande es menor que si ocurre en un ecosistema pequeño, lo anterior es debido a que mientras más escaso sea un recurso, mayor va a ser su valor. Finalmente, Bockstael *et al.*, (2000) establece una disyuntiva al hablar de cómo una perturbación externa puede modificar los SSEE en base al alcance espacial, o bien si considerar cambios pequeños que logren repercutir mayormente en el equilibrio del funcionamiento de estos ecosistemas. No obstante, estima que mientras mayor sea la magnitud del cambio, más complejos serán sus efectos, por ende, un mayor esfuerzo para estimar el valor económico de pérdida.

Por último, por parte de la **disponibilidad de información** que presentan estos ecosistemas, Fariña y Camaño (2012) y MMA (2018a) indican que esta no es la óptima, donde se evidencian dificultades en temas de distribución, características propias del ecosistema y figuras que resguarden su protección. Por lo tanto, y al no existir una consolidación de esta información, costará más el establecer políticas y gestiones que apelen a la conservación de estos ecosistemas (aunque para esto último la voluntad política también juega un rol importante). Por tanto, en base a esta amenaza que el área de investigación tendrá un importante papel en temas de ir actualizando y complementado la información existente de estos ecosistemas, ya que hoy en día sabemos que juegan un rol importante en mantener la biodiversidad y bienestar de las personas.

Recomendaciones

En consideración a que esta estrategia de conservación apelará a la concientización de la localidad y visitantes, además de ser un apoyo a la economía local y conservación del humedal de estudio; es necesario abordar ciertos aspectos que ayuden a este ecosistema a tener una opción para obtener una figura de protección, y así poder optar a beneficios de entidades en pos del desarrollo y planificación del ecoturismo.

Primero, será necesario un mayor levantamiento de información que incluya las características ecosistémicas del humedal; variabilidad en el espacio – tiempo; análisis a nivel de cuenca hidrográfica; amenazas; especies que peligran su permanencia, o por otro lado sean fundamentales para el funcionamiento de este ecosistema; y por último, abarcar el ámbito social, cultural, político y económico de la localidad. Por lo tanto, la creación de alianzas estratégicas con entidades públicas, privadas o la academia será clave en la obtención y consolidación de lo anterior.

En segundo lugar, la comunidad de Pichicuy tiene que corregir ciertos aspectos que mejoren la comunicación e instancias de unión entre los mismos pobladores, para así evitar divisiones internas dentro de la planificación y desarrollo del ecoturismo. Por otro lado, la estrategia a implementar debe ser un proceso participativo de todos los actores, priorizando a la comunidad debido al aporte laboral y conocimiento histórico que poseen de la localidad. Cabe recalcar que la participación total de los actores es clave para el buen funcionamiento de esta actividad ecoturística, pero en base a la dificultad de que no estén todos presentes en un inicio, tanto la comunidad como el director del área deben velar por los principios básicos de optar por la elaboración de planes o programas que velen por la protección y cumplimiento del ecoturismo. Siguiendo la línea de los actores participantes, la formación de capital humano es de suma importancia, donde parte desde la forma de organizarse, actividades a realizar por cada uno, y de entender los requerimientos que presenta el ecoturismo.

Finalmente, dejar en claro que el ecoturismo sea considerado como una opción a diversificar y no desplazar las actividades económicas presentes, por lo que no se debe presentar como actividad turística única dentro de la localidad. Igualmente, no tender a la sobreexplotación de los recursos ecoturísticos en pos de maximizar utilidades, debido a que esta actividad ecoturística depende de ellos para su buen funcionamiento. Por último, los beneficios generados por el ecoturismo destinados a las comunidades locales no deben basarse únicamente en indicadores monetarios, sino también en otros factores como construcciones de caminos, infraestructura de servicios educativos, infraestructura iluminaria y dentro del ámbito sanitario, entre otros.

Por tercero, considerando que el humedal de Pichicuy posea una figura de protección, que por medio de la Ley 20.423, la política para el desarrollo del ecoturismo en áreas silvestres protegidas del estado y su entorno por parte de CONAF, entre otros, este ecosistema podría potenciarse en temas turísticos. Por concesiones a terceros podría poseer una infraestructura ecoturística acorde al entorno natural y local; acceder a capacitaciones cuyas temáticas sean sobre el Ecoturismo y materias complementaria a su planificación y desarrollo; apoyo en información de fondos concursables; optar al Sistema de Clasificación, Calidad y Seguridad de los Prestadores de Servicios Turísticos, lo cual otorga sellos de calidad y/o seguridad turísticas (entregados por SERNATUR); estar presente en planes o programas que fomenten la promoción de turismo de intereses especiales, con énfasis al ecoturismo, a nivel comunal y regional; entre otros.

CONCLUSION

Los resultados y discusión del presente estudio permiten identificar la importancia de estos ecosistemas, hacer ver la situación actual en la que se encuentran, plantear como factores externos pueden repercutir, y también tantear otras formas de resguardar el humedal de estudio. Por ende, la estrategia debe considerar una ordenación del territorio que incluya lo descrito anteriormente para el resguardo de los distintos atributos naturales y/o culturales presentes en el lugar de estudio. Por último, podemos inferir que lo anterior tendrá una correspondencia con la problemática planteada, y los objetivos estarán relacionados y basados en ella.

Por lo tanto, lo expuesto a lo largo de este estudio permite arribar las siguientes conclusiones:

1. El humedal posee aptitudes turísticas, recreativas y educativas en pos del desarrollo del ecoturismo. En la fauna, las aves sobresalen por su abundancia, comportamiento y colores; además de contribuir con la regulación de los distintos organismos y en favorecer el flujo ecológico de estos ecosistemas. También, en conjunto la vegetación, dunas costeras y cuerpo de agua otorgan un gran valor paisajístico, potenciando aún más el valor ecoturístico del humedal de estudio.

Por parte de los SSEE, estos brindan una seguridad al proporcionar bienes materiales de subsistencia y protección contra eventos climáticos extremos. Por otro lado, dentro del contexto humano la localidad garantiza una economía en base a la venta de mariscos y pescados, además de otros servicios y bienes, que en conjunto con la propuesta ecoturística apoyarían de mejor forma el desarrollo local. Y en el ámbito social, la comunidad presenta una serie de organizaciones que pueden ayudar en la planificación y desarrollo de esta actividad ecoturísticas.

Sin embargo, en algunos casos el alcance de la información obtenida muestra un déficit en detalles que ayude caracterizar de mejor forma los atributos ecoturísticos (por ejemplo, mayor detalle del listado florístico), por lo que podemos deducir la necesidad de crear lazos estratégicos con actores dentro del ámbito público, privado o académico. Además, al lograr nuevos levantamiento de información podemos descubrir nuevos atractivos que no habían sido considerados anteriormente.

2. Otro punto a destacar, es que la problemática ambiental está estrechamente ligada con la transformación humana de estos ecosistemas. El humedal de Pichicuy coincide mayormente con la realidad que se vive a nivel de país, pero que aún se salva de ser talado, drenado y posteriormente rellenado para el desarrollo de la ganadería, agricultura o proyectos inmobiliarios. A pesar de esto, en ausencia de una figura de protección y vencimiento de la administración de la Municipalidad de La Ligua, se podría esperar un futuro incierto.

El estado actual del humedal de Pichicuy muestra una condición deteriorada, donde el tránsito vehicular de motos o vehículos 4x4 más la presencia de perros domésticos son los mayores precursores de la alteración que presente este ecosistema, pero a pesar de todo aún posee un patrimonio natural que se ha mantenido por sí solo y en apoyo de la comunidad, de la Municipalidad y estudios descritos anteriormente.

Si bien, a pesar de tener en conocimiento sobre los impactos ambientales presentes, la espacialización de estos problemas aún está sujeta a estudios que proporcionen un mayor detalle.

3. La participación de las localidades cumplen un rol importante en la construcción de estrategias alternativas al desarrollo de los territorios. Es por esto, que la organización y fortalecimiento de los lazos entre ellos será el puntapié inicial para la redefinición del medio rural, donde como producto final se optaría por el cuidado de los distintos entornos naturales, además de mejorar los vínculos entre los integrantes de la comunidad. En contraparte, la localidad de Pichicuy ha evidenciado episodios en donde la participación e interés por proteger el humedal de estudio ha sido baja al sentirse incompetentes en materias de manejo y cuidado, sumado a inquietudes de como puedan llevar a cabo metodologías de trabajo, y también del desconocimiento de los beneficios que se podrían obtener con la puesta en valor sobre este ecosistema. Por otro lado, desde que la Municipalidad de La Ligua ha sido un actor más activo, y en conjunto de la academia y organizaciones comunitarias como el CAC de La Ligua, se han llevado a cabo estudios e iniciativas que apelan al cuidado del humedal de estudio, además de vincular la comunidad con este ecosistema.

Por ende, la estrategia de conservación de este estudio apela a seguir educando y fortaleciendo los lazos entre la misma comunidad, además de formar personas competente en temáticas ecoturísticas. Eso sí, el alcance de esta estrategia se basa a lo que engloba el concepto de ecoturismo, por lo que será difícil resolver ciertas inquietudes que estén fuera de lo que conlleva esta actividad ecoturística.

4. La puesta en valor a esta estrategia ecoturística resulta un gran desafío. Esta va desde la adquisición de un capital de inicio hasta el establecimiento de las distintas actividades que se puedan hacer en Pichicuy y entornos, además, determinar el perfil de visitante que vendrán en la búsqueda de los diferentes atractivos naturales y culturales. Por ende, el conocer bien del cómo se implementa esta actividad ecoturística sumado a su respectiva difusión serán clave en el garantizar un público objetivo que busque los bienes y servicios ecoturísticos que se entreguen, y porque no, también llamar la atención de otras personas que ven este lugar como una opción a visitar.

5. Por último, la evaluación y seguimiento es uno de los procesos más importante de la estrategia. Ver los avances y efectividad de ella hace que los organismos financiadores e instituciones responsables puedan ir comprobando de los resultados positivos del cómo el ecoturismo puede ser una alternativa para la conservación de

los entornos naturales y del promover el desarrollo local. Sumado a lo anterior, los buenos resultados también son motor de motivación para la llegada de visitantes que ven esta localidad como una forma de satisfacer su ocio, o bien por el disfrute del patrimonio natural y/o cultural que posee Pichicuy y sus entornos.

Por otro lado, dentro de los resultados que se fueron dando en el estudio, se dio a conocer un origen de impacto que en la revisión de los documentos no se presentaba. La extracción de huevos de aves es un tema que repercute en la disminución de estos organismos, donde a largo plazo y sin ningún tipo de control estaría dificultando la presencia de la avifauna. Cabe recalcar que algunas especies son netamente de un determinado hábitat, o presentan problemas de conservación, o son migratorias, por lo que la conservación de estos ecosistemas en el borde costero jugaría un rol clave en la protección de las aves y de otros organismos existentes.

Por último, esta estrategia ecoturística propone distintos desafíos u oportunidades para el desarrollo de la investigación en pos de obtener y otorgar un conocimiento útil para la comunidad, cuyo propósito sea incentivar el actuar de las personas sobre los problemas que puedan existir en sus entornos, donde en base a sus recursos y competencias emprendan acciones para encontrar soluciones a su realidad. Por tanto, el apoyo colectivo con otros actores constituiría una red de trabajo para esta estrategia y futuros estudios que apelen el cuidado y protección de este ecosistema, además de promover esta actividad ecoturística como un apoyo al resguardo de sus entornos naturales y a la vez beneficie a la localidad de estudio.

BIBLIOGRAFÍA

(CR)2 (Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia). Informe a la Nación la megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro. 2015. Santiago, Chile. 26p.

Agustina, C. 2011. Cambio Climático y turismo. Monografía en Turismo. Buenos Aires, Argentina. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Nacional de Mar de Plata. 126p.

Albert, F. 2012. Las dunas del centro de Chile. Pontifica Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile: Biblioteca Fundamentos de la Construcción de Chile. 148p.

Alvarado, M; R. Foroughbakhch; E. Jurado y A. Rocha. 2002, octubre-diciembre. El cambio Climático y la fenología de las plantas. *Ciencia UANL*, 5(4): 493-500.

Alvarado, S.; R. Figueroa; P. Valladares; P. Carrasco; R. Moreno. 2016. Aves rapaces de la Región Metropolitana de Santiago, Chile. Volumen 3. Santiago, Chile. 132p.

Amstein, S. 2016. Los humedales y su protección jurídica en Chile. Memoria Ciencias Jurídicas y Sociales. Santiago, Chile. Facultad de Derecho, Universidad de Chile. 189p.

Amstein, S. 2017, enero-junio. Los humedales y su protección en el Derecho Internacional. *Revista de Derecho Ambiental*, 5 (7):114-140.

Andrade, M; G. Morales y A. Hernández. 1999. Guía de análisis de impacto y sus fuentes en áreas naturales. The Nature Conservancy. México. 42p.

Bergkamp, G. y B. Orlando. 1999. Los humedales y el Cambio Climático: Examen de la colaboración entre la Convención sobre humedales y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 35p.

Bockstael, N.; A.M. Freeman III; R.P. Portney y V.K. Smith. 2000. On measuring economic values for nature. *Environmental Science and Technology*, 34 (8): 1384-1389.

Brander, L.; R. Florax y J. Vermaat. 2006. The empirics of wetland valuation: a comprehensive summary and a meta-analysis of the literature. *Environmental and Resource Economics*, 33: 223-250.

Bravo, D. 2010, mayo. Conservación y Preservación de los humedales en Chile. *Fiscalía del medio ambiente – FIMA*, 2: 91 – 159.

Cazau, P. 2006. Introducción a la investigación en ciencias sociales. Tercera edición. Buenos aires, Argentina. 194p.

CEA - CONAMA (Centro de Ecología Aplicada Ltda - Comisión Nacional de Medio Ambiente). 2006. Protección y manejo sustentable de humedales integrados a la cuenca hidrográfica. 114p.

CEAZA (Centro de estudios avanzados en zonas áridas). 2016. Experiencias educativas: Mar y Costa (cap. 3). Proyecto explora CONICYT de valoración y divulgación de la Ciencia y la Tecnología 2015-2016. Santiago, Chile. 31p.

Céspedes, F. 2006. Conectividad de humedales costeros y estructura de comunidades de aves en la IX Región, Chile. Memoria Biólogo Marino. Valdivia, Chile. Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile. 65p.

Chile Ambiente. 2016. Línea de base ambiental y plan de manejo para el sistema de humedales Pullally - Pichicuy: Elaboración de línea de base y plan de manejo para los humedales costeros de Pichicuy y Salinas de Pullally, campos dunares de Guallarauco y Longotoma. Licitación ID: 608897-140-LE15. Comunas de La Ligua y Papudo, Región de Valparaíso. 366p.

CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). 1992. Reglamento. 27p.

CONAF (Corporación Nacional Forestal) - Universidad de Chile. 2016. Manual para el establecimiento de programas de monitoreo en humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado de Chile. Zamorano, C.; de la Maza, M.; y López, M. (editores). Santiago, Chile. 134p.

CONAF (Corporación Nacional Forestal). 2004. Política para el desarrollo del ecoturismo en áreas silvestres protegidas del estado y su entorno. Ministro de Agricultura. Santiago, Chile. 24p.

CONAF (Corporación Nacional Forestal). 2007. Política para concesiones turísticas al interior de las Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Gerencia Áreas Protegidas y Medio Ambiente. Santiago, Chile. 35p.

CONAF (Corporación Nacional Forestal). 2010. Programa Nacional para la Conservación de Humedales insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado. Convenio de eficiencia institucional 2010. Santiago, Chile. 100p.

CONAF (Corporación Nacional Forestal). 2015. Normativa para el manejo de perros y otras mascotas en las Áreas Silvestres Protegidas. Santiago, Chile. 14p.

CONAF (Corporación Nacional Forestal). 2016a. CONAF Valparaíso pide no ingresar con mascotas a parques y reservas nacionales. [En línea]. CONAF. Recuperado en: <<http://www.conaf.cl/conaf-valparaiso-pide-no-ingresar-con-mascotas-a-parques-y-reservas-nacionales/>> Consultado el: 02 de octubre de 2019.

CONAF (Corporación Nacional Forestal). 2016b. CONAF reitera llamado a no ingresar con mascotas a parques nacionales tras muerte de zorro culpeo. [En línea]. CONAF. Recuperado en: < <http://www.conaf.cl/conaf-reitera-llamado-a-no-ingresar-con-mascotas-a-parques-nacionales-tras-muerte-de-zorro-culpeo/>> Consultado el: 02 de octubre de 2019.

CONAF (Corporación Nacional Forestal). 2017. Guía de senderos: diseño, construcción y mantención en áreas protegidas. 1° edición. Santiago, Chile. 34p.

Cooperativa. 2019. Dan el primer paso para declarar al Humedal Angachilla de Valdivia Santuario de la Naturaleza. [En línea]. Diego Malverde. Recuperado en: < <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/region-de-los-rios/dan-el-primer-paso-para-declarar-al-humedal-angachilla-de-valdivia/2019-06-13/133736.html>> Consultado el: 02 de octubre de 2019.

Crooks, K y Sanjayan, M. 2006. Connectivity conservation: maintaining connections for nature. Cambridge University Press. New York. 10p.

Decreto Núm. 222. Aprueba reglamento para aplicación del sistema de clasificación, calidad y seguridad de los prestadores de servicios turísticos. 06 de septiembre de 2010. Santiago, Chile: 23 de junio de 2011.

Decreto Núm. 50. Fija procedimiento para otorgamiento de concesiones turísticas en áreas silvestres protegidas del Estado. 25 de marzo de 2011. Santiago, Chile: 28 de abril de 2012.

DGAC (Dirección General de Aeronáutica Civil). 2019. Reporte anual de la evolución del clima en Chile. Dirección Meteorológica de Chile. Santiago, Chile. 54p.

Diario Uchile. 2019. Gobierno decreta zona de emergencia agrícola en la Región de Valparaíso. [En línea]. Claudio Medrano. Recuperado en:< <https://radio.uchile.cl/2019/08/08/gobierno-decreta-zona-de-emergencia-agricola-en-la-region-de-valparaiso/>> Consultado el 01 de noviembre de 2019.

Drumm, A. y A. Moore. 2002. Desarrollo del Ecoturismo: Introducción a la planificación del ecoturismo. Segunda edición (vol.1). Virginia, Estados Unidos. 102p.

Drumm, A; A. Moore; A. Soles; C. Patterson y J. Terborgh. 2002. Desarrollo del Ecoturismo: Desarrollo y manejo del ecoturismo. Segunda edición (vol.2). Virginia, Estados Unidos. 102p.

eBird, 2019a. Mapa de sitio de interés: Pichicuy – Humedal. [En línea]. Valparaíso, Chile. Recuperado en: < <https://ebird.org/chile/hotspot/L604483> > Consultado el: 21 de noviembre de 2019.

eBird, 2019b. Catálogo. [En línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: < <https://ebird.org/media/chile/catalog>> Consultado el: 21 de noviembre de 2019.

EEM (Evaluación de los ecosistemas del milenio) y OMS (Organización Mundial de la Salud). 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC. 137p.

Fariña, J y Camaño, A. 2012. *Humedales costeros de Chile: Aportes científicos a su gestión sustentable*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Ediciones UC. Santiago, Chile. 437p.

Fariña, J; P. Ossa y J. Castilla. 2008. Diversidad de ecosistemas: Ecosistemas marinos. (pp. 96-105). En: *Biodiversidad de Chile*. Santiago, Chile.

Fisher, B., K. Turner, M. Zylstra, R. Brouwer, R. de Groot, S. Farber, P. Ferraro, R. Green, D. Hadley, J. Harlow, P. Jefferis, C. Kirkby, P. Morling, S. Mowatt, R. Naidoo, J. Paavola, B. Strassburg, D. Yu y A. Balmford. 2008. Ecosystem services and economic theory: integration for policy-relevant research. *Ecological Applications* 18 (8): 2050-2067.

Freeman III, A.M. 2003. Economic valuation: what and why. En Champ, P., K. Boyle y T. Brown (eds.): *A primer on nonmarket valuation*. Kluwer Academic Press, Boston. 576p.

Fundación Cosmos. 2017. *Infraestructura para la conectividad y desarrollo turístico: humedal río cruces*. Valdivia, Chile. 55p.

Fuster, R y Llambías, M.J. s, a. Capítulo 1: Recursos hídricos e hidrología. Departamento de ciencias ambiental & recursos naturales. Universidad de Chile. Santiago, Chile. 22p.

Gallardo, G. 2018. *La protección de los humedales en Chile y en la legislación internacional*. Instituto Libertad. Santiago, Chile. 12p.

Giménez, D. 2012. *Caracterización de la estructura geomorfológica y dinámica costera de las ensenadas de La Ligua, Horcón y Quintay, Región de Valparaíso*. Memoria Geógrafo. Santiago, Chile: Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile. 91p.

Gómez-Cea, L y Muñoz-Pedrerros, A. 2004. Propuesta de uso ecoturístico para los humedales del río cruces y terrenos adyacentes (Sitio Ramsar de Chile). *Gestión Ambiental*, 10:43-60.

Ibáñez, R y Rodríguez, I. 2012. Tipologías y antecedentes de la actividad turística: turismo tradicional y turismo alternativo. (Cap. 1: 17-33). En su: *Medio ambiente y Política turística*. México.

IDE (Infraestructura de Datos Geoespaciales). 2018. *Inventario humedales 2015*. [En línea]. Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado en: <<http://www.ide.cl/download/capas/item/inventario-humedales-2015.html>> Consultado el 28 de octubre de 2019.

Informe Técnico N° 129/2019. SUBPESCA (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura). 2019. *Aprueba décimo quinto informe de seguimiento de área de manejo y explotación de recursos*

bentónicos (AMERB). Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. 4p. Recuperado en: <http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-105032_documento.pdf> Consultado el 28 de octubre de 2019.

Lazo, A. 2008. Manual de Procedimientos para el control de cumplimiento de los contratos de concesiones recreativas en el Sistema Nacional de áreas Silvestres Protegidas del estado. Gerencia Áreas Silvestres Protegidas-CONAF, Santiago, Chile. 55p.

Ley 20.423. Del sistema Institucional para el Desarrollo de Turismo. Santiago: MINECON, 2010. 19p. [Publicado en Diario Oficial el: 12 de febrero de 2010].

Ley 21.020. Sobre tenencia responsable de mascotas y animales de compañía. Santiago, 2017. 11p. [Publicado en Diario Oficial el: 02 de agosto de 2017].

Ley 19.300. Ley sobre bases generales del Medio Ambiente. Santiago: Ministerio Secretaría general de la república. 39p. [Publicado en Diario Oficial el: 09 de marzo de 2010].

Mardones, P. 2016. Valorización social de los servicios ecosistémicos en el espacio costero marino para los pueblos originarios (ECMPO) Caulín, comuna de Ancud, Isla Grande de Chiloé, Región de los Lagos, Chile. Memoria Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Santiago, Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 71p.

Medel, R; M, Aizen y R, Zamora. 2009. Ecología y evolución de interacciones planta-animal. Editorial Universitaria. Primera edición. Santiago, Chile. 399p.

MIDEPLAN (Ministerio de Desarrollo Social). 2005. Visualización para la planificación territorial. Santiago, Chile. 82p.

Ministerio de Agricultura. D. 5. Of 1998. Aprueba Reglamento de la Ley de Caza, Ley 19.473, de 1996. Chile: BCN, 2015. 72p.

Ministerio de Defensa Nacional. Orden Ministerial N°2. Instruye sobre prohibición de ingreso y tránsito de vehículos en toda la costa del litoral de la Republica, sus playas, terrenos de playa, en ríos y lagos, y demás Bienes Nacionales de competencia de este Ministerio. 3p.

MOP (Ministerio de Obras Públicas). Decreto N° 8. Informe condiciones Hidrometeorológicas, Provincia de Petorca, Región de Valparaíso. Declara zona de escasez a la Provincia de Petorca, Región de Valparaíso. Santiago: DGA, 2019. 3p. [Publicado en Diario Oficial el: 02 de marzo de 2019].

MOP (Ministerio de Obras Públicas). Decreto N° 81. Informe condiciones Hidrometeorológicas Comunas de Petorca, Cabildo, La Ligua, Zapallar y Papudo. Declara zona de escasez a la Provincia de Petorca, informe N° 5. Región de Valparaíso. Santiago: DGA, 2019. 3p.

- Mitsch, J y Gosselink, G. 2007. Wetlands. Four edition. New Jersey, United States. 582p.
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente). 2017a. Manual del Sistema de Certificación Ambiental Municipal: Departamento de gestión ambiental local, división de educación ambiental y participación ciudadana. Santiago, Chile. 200p.
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente). 2017b. Tejiendo redes para la conservación y uso sostenible del Humedal de Pichicuy. FPA (Fondo de protección ambiental), 5-G.025-2017. Agrupación Consejo Ambiental Comunal La Ligua.
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente). 2018a. Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022. Santiago, Chile. 32p.
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente). 2018b. Listado de especies clasificadas desde el 1° al 14° proceso de Clasificación RCE (Reglamento para la conservación de especies). [En línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: < <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/> > Consultado el: 20 de noviembre de 2019.
- MMA (Ministerio del Medio Ambiente). 2018c. Biodiversidad de Chile: Patrimonio y desafíos. Tercera Edición, tomo II. Santiago, Chile. 264p.
- Municipalidad de La Ligua. Decreto Alcaldicio 3.985. Of 2015. Ordenanza de Tenencia Responsable de Mascotas y Animales de Compañía de la Comuna de La Ligua. Chile: Transparencia Activa Municipalidad de la Ligua. 15p.
- Municipalidad de La Ligua. Decreto de Alcaldía 388. Of 2019. Ordenanza Municipal de Protección y Conservación de Humedales. Ilustre Municipalidad Comuna de La Ligua. 10p.
- Muñoz, C. 2018. Oportunidades y desafíos para la protección del humedal de Pichicuy, comuna de la Ligua, una perspectiva desde la gobernanza ambiental. Memoria Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Santiago, Chile. Facultas de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. 118p.
- Muñoz-Pedrerros, A y Quintana, J. 2010. Evaluación de fauna silvestre para uso ecoturístico en humedal del río cruces, sitio Ramsar de Chile. *Interciencia*, 35(10): 730-738. Caracas, Venezuela.
- Olivares, P. 2019. Evaluación del estado ecológico y avifauna acuática de tres humedales en la comuna de Pichilemu, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Memoria Geógrafo. Santiago, Chile. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile. 115p.
- OMT (Organización Mundial del Turismo) y PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2002. Cumbre Mundial del Ecoturismo: Informe Final. Madrid, España. 148p.

OMT (Organización Mundial del Turismo). 1999. Guía para administraciones locales: desarrollo turístico sostenible. Primera edición. Madrid, España: Organización Mundial del Turismo. 221p.

OMT (Organización Mundial del Turismo). 2002. Mercado Británico del Ecoturismo. Informe especial número 11. Madrid, España. 130p.

OMT (Organización Mundial del Turismo). 2011. Introducción al Turismo. Madrid, España: Organización Mundial del Turismo. 394p.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2017. Catálogo de especies exóticas asilvestradas/naturalizadas en Chile. Proyecto fortalecimiento de las Marcos Nacionales para la Gobernabilidad de las Especies Exóticas Invasoras: Proyecto piloto en el Archipiélago Juan Fernández. Santiago, Chile. 61p.

Ramsar. 2006. Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la convención sobre los humedales. 4ª edición. 121p.

Rebollo, N. 2012. Ecoturismo. Primera edición. México: Red tercer milenio. 103p.

Rivas, H. 2018. Ecoturismo en Chile: Desafíos de una década de crecimiento en las áreas protegidas del Estado. 24p.

Rozzi, R; F. Massardo; Y. Medina; K. Moses; P. Caballero; E. Camelio; V. Morales; L. Lewis; B. Goffinet; M. Méndez Herranz; L. Cavieres; J. Chavez; S. Russell. 2010. Ecoturismo con lupa: Integración de las ciencias ecológicas y la ética ambiental. *Revista Ambiente y Desarrollo XXIV*, 2 (37): 30p.

SAG (Servicio Agrícola y Ganadero) – CEA (Centro de Ecología Aplicada Ltda.). 2006. Conceptos y criterios para la evaluación ambiental de humedales. 81p.

Sanchún, A; R. Botero; A. Morera; G. Obando; R. Russo; C. Scholz y M. Spinola. 2016. Restauración funcional del paisaje rural: manual de técnicas. UICN. San José, Costa Rica. 436p.

Santibáñez, F. 2016. El Cambio Climático y los recursos hídricos de Chile: la transición hacia la gestión del agua en los nuevos escenarios climáticos de Chile. Santiago, Chile. Ministerio de Agricultura. 59p.

Santibáñez, F; P. Santibáñez; C. Caroca; P. Morales; P. González; N. Gajardo; P. Perry; C. Melillán; J. González; P. Fuenzalida. 2014. Atlas del Cambio Climático en las Zonas de Régimen Árido y Semiárido: Regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana (Chile). Fondo de Protección Ambiental y Vulnerabilidad y Adaptación a los Extremos Climáticos en las Américas VACEA, IRIACC – IDRC. Santiago, Chile. 136p.

Senner, S; A. Andrés y H. Gates. 2017. Estrategia de Conservación de las Aves Playeras de la Ruta del Pacífico de las Américas. National Audubon Society. Nueva York, EE. UU. 81p.

Skewes, J; R. Rehbein y C. Mancilla. 2012. Ciudadanía y sustentabilidad ambiental en la ciudad: la recuperación del humedal Angachilla y la organización local en la Villa Claro de Luna, Valdivia, Chile. 38(113): 127- 145.

SUBDERE (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo). 2013. Guía de análisis y zonificación de cuencas hidrográficas para el ordenamiento territorial. Primera edición. Santiago, Chile. 139p.

Subturismo (Subsecretaria de Turismo). 2015. Plan de Acción de Turismo Sustentable en Áreas Protegidas del Estado 2014-2018. Santiago, Chile. 46p.

Taylor, P; L. Fahrig; K. Henein y G. Merriam. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos*, nº 68, pp. 571-573.

TNC (The Nature Conservancy). 1999. Planificación para la conservación de sitios: Un proceso para la conservación de sitios prioritarios. 129p.

Universidad de Chile. 2015. Caracterización territorial: humedal de Pichicuy, comuna de La Ligua. Región de Valparaíso. Santiago, Chile. 57p.

Universidad de Chile. 2016a. Diagnóstico de Servicios Ecosistémicos en el humedal de Pichicuy, Región de Valparaíso: Práctica II-A. Santiago, Chile. 31p.

Universidad de Chile. 2016b. Propuesta del Plan de Manejo Predial: Humedal de Pichicuy, cuenca Huaquén. Región de Valparaíso: Práctica II-B. Santiago, Chile. 80p.

Universidad de Chile. 2016c. Diagnostico territorial de Pichicuy, La Ligua: Actividades productivas, Región de Valparaíso: Práctica II-A. Santiago, Chile. 59p.

Universidad de Chile. 2016d. Diagnostico territorial de la Cuenca Huaquén: Componentes agua y suelo, Región de Valparaíso: Práctica II-A. Santiago, Chile. 53p.

Universidad de Chile. 2016e. Diagnostico territorial humedal de Huaquén, Comuna de Pichicuy: Dimensión Flora y Fauna, Región de Valparaíso: Práctica II-A. Santiago, Chile. 36p.

Universidad de Chile. 2016f. Diagnóstico del humedal en la localidad de Pichicuy: Dimensión Comunidades, Región de Valparaíso: Práctica II-A. Santiago, Chile. 25p.

Verdeny, N. 2006. Seguimiento de evaluación de los impactos del ecoturismo en la comunidad de santa marianita (ecuador). Memoria Ciencias Ambientales. Bellaterra, Ecuador. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Barcelona. 257p.

Vidal, O; M. Aguayo; R. Niculcar; M. Bahamonde; S. Radic; C. San Martín; A. Kusch; J. Latorre y J. Fález. 2015. Plantas invasoras en el Parque Nacional Torres del Paine (Magallanes, Chile): Estado del arte, distribución post-fuego e implicancias en restauración ecológica. *Anales Instituto Patagonia*, 43 (1): 75-96.

WCS (Wildlife Conservation Society). 2019. Chile, país de humedales: 40 mil reservas de vida. Santiago, Chile. 183p.

Willson, M y J, Armesto. 2003, junio. Efectos de la fragmentación de bosques para las aves de los bosques australes chilenos. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 19: 54-59.

WWF (World Wildlife Fund). 2003. Metodología para la evaluación y priorización rápidas del manejo de áreas protegidas. Gland, Suiza. 49p.

ANEXOS

Anexo 1. Flora vascular potencialmente en el humedal de Pichicuy

Cuadro 11. Flora vascular potencialmente en el humedal de Pichicuy.

Nombre Científico	Nombre Común	Estado de conservación	Origen
<i>Alstroemeria hookeri</i> ssp. <i>recumbens</i> *	Lirio costero	Preocupación menor	Endémica
<i>Ambrosia chamissonis</i> (Less.) Greene*	Artemisa	Fuera de peligro	Alóctono
<i>Aster squamatus</i> *	-	-	Autóctona
<i>Atriplex</i> spp.*	-	-	-
<i>Baccharis</i> spp. (1)*	-	-	-
<i>Baccharis</i> spp. (2)*	-	-	-
<i>Baccharis vernalis</i> *	-	-	Endémica
<i>Carpobrothus chilensis</i> *	-	-	Autóctona
<i>Cestrum parqui</i> *	Palqui	-	Autóctona
<i>Chorizanthe vaginata</i> *	-	-	Autóctona
<i>Cistanthe</i> spp*	-	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i> L.*	Corregüela	-	Alóctono
<i>Cotula coronopifolia</i> L.*	Botón de oro	-	Alóctono
<i>Cynara cardunculus</i> *	Cardo pequero	-	Alóctono
<i>Cynodon dactylon</i> *	Pasto bermuda	-	Alóctono
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene*	Chépica blanca	Fuera de peligro	Autóctona
<i>Ephedra chilensis</i> *	-	-	Autóctona
<i>Eryngium paniculatum</i> *	-	-	Autóctona
<i>Eryosice</i> spp.*	-	-	-
<i>Eschscholzia californica</i> *	Dedal de oro	-	Alóctono
<i>Eulychnia castanea</i> *	Copao	Casi amenazada	Endémica
<i>Frankenia</i> spp*	-	-	-
<i>Fuchsia lycioides</i> *	Palo de yegua	-	Endémica
<i>Haplopappus foliosus</i> DC.*	-	-	Endémica
<i>Juncus</i> spp.*	-	-	-
<i>Lactuca</i> spp*	-	-	-
<i>Madia</i> spp*	-	-	-
<i>Medicago</i> spp*	-	-	-
<i>Melilotus indica</i> (L.) All.*	Meliloto amarillo	-	Alóctono
<i>Mentha pulegium</i> L.*	Poleo	-	Alóctono
<i>Muehlenbeckia hastulata</i> *	-	-	Autóctona
<i>Nolana paradoxa</i> Lindl.*	Suspiro de mar	-	Autóctona
<i>Oenothera</i> spp.*	-	-	-
<i>Oxalis</i> spp*	-	-	-
<i>Paspalum distichum</i> *	Chépica	-	Alóctono

Nombre Científico	Nombre Común	Estado de conservación	Origen
<i>Phyla</i> spp.*	-	-	-
<i>Plantago major</i> *	Llantén	-	Alóctono
<i>Polygonum aviculare</i> L.*	Sanguinaria	-	Alóctono
<i>Polygonum persicaria</i> L.*	Duraznillo	-	Alóctono
<i>Polygonum sanguinaria</i> *	-	-	Endémica
<i>Puya</i> spp.*	-	-	-
<i>Raphanus sativus</i> L.*	Rábano	-	Alóctono
<i>Rumex cuneifolius</i> *	-	-	Autóctona
<i>Rumex maricola</i> Remy*	Romaza	Insuficientemente conocida	Endémica
<i>Sarcocornia fruticosa</i> (L.) Scott*	Sosa de mar	-	Autóctona
<i>Schinus latifolius</i> (Gill. ex Lindl.) Engler*	Molle	-	Endémica
<i>Scirpus</i> spp.*	-	-	-
<i>Selliera radicans</i> *	-	-	Autóctona
<i>Senecio</i> spp.*	-	-	-
<i>Senecio</i> spp.*	-	-	-
<i>Senecio vulgaris</i> L.*	Hierba cana	-	Alóctono
<i>Solanum maritimum</i> *	-	-	Autóctona
<i>Solanum</i> spp.*	-	-	-
<i>Tessaria absinthioide</i> *	-	-	Autóctona
<i>Triglochin concinna</i> *	-	-	Autóctona
<i>Tropaeolum majus</i> *	Tropeolum	-	Alóctono
<i>Typha angustifolia</i> *	-	-	Alóctono
<i>Acacia caven</i> (Mol.) Mol.	Espino	Preocupación menor	Autóctona
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Chépica alemana	-	Alóctono
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Hualtata, llantén de agua	-	Alóctono
<i>Alstroemeria hookeri</i> Lodd. ssp. <i>hookeri</i>	Lirio del campo, lirio, mariposa	Preocupación menor	Endémica
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Pimpinela azul	-	Alóctono
<i>Anthemis cotula</i> L.	Manzanilla hedionda	-	Alóctono
<i>Arctotheca calendula</i> (L.) Levyns	Filigrana pequeña	-	Alóctono
<i>Avena sativa</i> L.	Teatina	-	Alóctono
<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Flor de pato	Insuficientemente conocida	Autóctona
<i>Baccharis concava</i> (R. et P.) Pers.	Guacho	-	Autóctona
<i>Bartsia trixago</i> L.	Bellardia	-	Alóctono
<i>Brassica rapa</i> L.	Yuyo	-	Alóctono
<i>Briza maxima</i> L.	Tembladera	-	Alóctono
<i>Briza minor</i> L.	Tembladerilla	-	Alóctono
<i>Calandrinia arenaria</i> Cham.	Lengua de serpiente	-	Autóctona
<i>Camissonia dentata</i> (Cav.) Reiche	-	Fuera de peligro	Autóctona
<i>Carpobrotus aequilaterus</i> (Haw.) N.E. Br.	Doca	-	Alóctono

Nombre Científico	Nombre Común	Estado de conservación	Origen
<i>Chenopodium album</i> L. var. <i>polymorphum</i> Aellen	Quingua del campo	-	Alóctono
<i>Chenopodium multifidum</i> L.	-	-	Alóctono
<i>Chenopodium murale</i> L.	Lampato	-	Alóctono
<i>Cichorium intybus</i> L.	Achicoria	-	Alóctono
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cardo	-	Alóctono
<i>Conium maculatum</i> L.	Cicuta	-	Alóctono
<i>Conyza floribunda</i> H.B.K.	-	-	Autóctona
<i>Cuscuta suaveolens</i> Ser.	Cabella de ángel	Fuera de peligro	Autóctona
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Lleivún	Fuera de peligro	Autóctona
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Pasto ovilla	-	Alóctono
<i>Datura stramonium</i> L.	Chamico	-	Alóctono
<i>Dichondra sericea</i> Sw.	Oreja de ratón	Fuera de peligro	Autóctona
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Pata de gallina	-	Alóctono
<i>Distichlis scoparia</i> (Kunth) Arech.	Pasto liebre	-	Autóctona
<i>Echium plantagineum</i> L.	Hierba azul	-	Alóctono
<i>Echium vulgare</i> L.	Lengua de gato	-	Alóctono
<i>Erodium botrys</i> (Cav.) Bertol.	Relojillo	-	Alóctono
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit. ex Aiton	Relojito	-	Alóctono
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Eucalipto rojo	-	Alóctono
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto blanco	-	Alóctono
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Pichoga	-	Alóctono
<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	Hierba de la culebra	-	Alóctono
<i>Galega officinalis</i> L.	Galega	-	Alóctono
<i>Geranium core-core</i> Steud.	Core-core	Fuera de peligro	Autóctona
<i>Hedypnois cretica</i> (L.) Dum. Cours.	-	-	Alóctono
<i>Herbertia lahue</i> (Mol.) Goldbl.	Lahue	-	Autóctona
<i>Holcus lanatus</i> L.	Pasto miel	-	Alóctono
<i>Hordeum hystrix</i> Roth	-	-	Alóctono
<i>Hordeum murinum</i> Huds.	Cebadilla	-	Alóctono
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Hierba del chancho	-	Alóctono
<i>Juncus procerus</i> E. Mey	Junco, junquillo	-	Autóctona
<i>Lagurus ovatus</i> L.	Cola de conejo	-	Alóctono
<i>Linum bienne</i> Mill.	Lino	-	Alóctono
<i>Lotus uliginosus</i> Schkuhr	Alfalfa chilota	-	Alóctono
<i>Lupinus arboreus</i> Sims	Chocho	-	Alóctono
<i>Lupinus microcarpus</i> Sims	Arvejilla	Fuera de peligro	Autóctona
<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	-	-	Alóctono
<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) O.K.	Perlilla	Fuera de peligro	Autóctona
<i>Medicago arabica</i> (L.) Hudson	Hualputa	-	Alóctono
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	Hualputra	-	Alóctono
<i>Melilotus albus</i> Medik.	Meliloto	-	Alóctono
<i>Mesembryanthemum</i> spp.	Rayito de sol	-	Alóctono

Nombre Científico	Nombre Común	Estado de conservación	Origen
<i>Modiola caroliniana</i> (L.) G. Don	Pila pila	-	Alóctono
<i>Nierembergia repens</i> R. et P.	Campanita	-	Autóctona
<i>Nothoscordum bivalve</i> (L.) Britton	Ajo falso	-	Autóctona
<i>Oenothera stricta</i> Ledeb. ex Link	-	Fuera de peligro	Autóctona
<i>Ornithopus compressus</i> L.	-	-	Alóctono
<i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel	Pegajosa	-	Alóctono
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W. Ball et Heyw.	-	-	Alóctono
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	Hierba de la virgen	-	Alóctono
<i>Pinus radiata</i> D. Don	Pino insigne	-	Alóctono
<i>Plantago coronopus</i> L.	-	-	Alóctono
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Siete venas	-	Alóctono
<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	Cola de zorro	-	Alóctono
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	Botón de oro	-	Alóctono
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	Falso yuyo	-	Alóctono
<i>Rhodophiala chilensis</i> (L'Hér.) Traub	Amancay	Casi amenazada	Endémica
<i>Rosa rubiginosa</i> L.	Rosa mosqueta	-	Alóctono
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Zarzamora	-	Alóctono
<i>Rumex acetosella</i> L.	Vinagrillo	-	Autóctona
<i>Rumex crispus</i> L.	Romaza	-	Alóctono
<i>Rumex pulcher</i> L.	Romacilla	-	Alóctono
<i>Salsola kali</i> L.	Cardo ruso	-	Alóctono
<i>Schoenoplectiella mucronata</i> (L.) J. Jung & H.K. Choi	Estoquilla	-	Alóctono
<i>Scirpus cernuus</i> Vahl	-	-	Autóctona
<i>Silene gallica</i> L.	Calabacillo	-	Alóctono
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Cardo mariano	-	Alóctono
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Mostacilla	-	Alóctono
<i>Sonchus asper</i> (L.) J. Hill	Ñilhue	-	Alóctono
<i>Spartina densiflora</i> Brongn.	Llinto	-	Autóctona
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. et K. Presl	Tiqui-tiqui	-	Alóctono
<i>Spergularia villosa</i> (Pers.) Camb.	Linacilla	-	Autóctona
<i>Spergularia villosa</i> (Pers.) Cambess.	Linacilla	Insuficientemente conocida	Autóctona
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) O.K.	Chépica	-	Alóctono
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Diente de león	-	Alóctono
<i>Teline monspessulana</i> (L.) K. Koch	Retamilla	-	Alóctono
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Trebillo	-	Alóctono
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trébol rosado	-	Alóctono
<i>Trifolium repens</i> L.	Trébol blanco	-	Alóctono
<i>Trifolium tomentosum</i> L.	Trébol de cabecita lanosa	-	Alóctono
<i>Triticum aestivum</i> L.	Trigo	-	Alóctono
<i>Vicia benghalensis</i> L.	Arvellija	-	Alóctono

<i>Xanthium spinosum</i> L.	Clonqui	-	Alóctono
-----------------------------	---------	---	----------

*: Especies descritas solo por Universidad de Chile (2015); Universidad de Chile (2016e).
Fuente: Elaboración propia, citado por Universidad de Chile (2015); Universidad de Chile (2016e); Chile Ambiente (2016).

Anexo 2. Aves potencialmente en el humedal de Pichicuy

Cuadro 12. Aves potencialmente en el humedal de Pichicuy.

Nombre Científico	Nombre Común	Origen	Estado de conservación	Migratoria
<i>Geranoaetus polyosoma</i> *	Aguilucho común ®	Autóctono	-	No
<i>Thalassarche melanophris</i> *	Albatros de ceja negra	Autóctono	Preocupación menor	Sí
<i>Elanus leucurus</i> *	Bailarín ®	Autóctono	-	No
<i>Anthus correndera</i> *	Bailarín chico común	Autóctono	-	No
<i>Gallinago paraguaiiae</i> *	Becacina común	Autóctono	Preocupación menor	No
<i>Podiceps occipitalis</i> *	Blanquillo	Autóctono	-	No
<i>Anairetes parulus</i> *	Cachudito común	Autóctono	-	No
<i>Pseudasthenes humicola</i> *	Canastero común	Endémica	-	No
<i>Phalcoboenus megalopterus</i> *	Carancho cordillerano ®	Autóctono	-	No
<i>Veniliornis lignarius</i> *	Carpinterito	Autóctono	-	No
<i>Falco sparverius</i> *	Cernícalo ®	Autóctono	-	No
<i>Troglodytes aedon</i> *	Chercán común	Autóctono	-	No
<i>Cistothorus platensis</i> *	Chercán de las vegas	Autóctono	-	No
<i>Zonotrichia capensis</i> *	Chincol	Autóctono	-	No
<i>Sicalis luteola</i> *	Chirihue común	Autóctono	-	No
<i>Pluvialis squatarola</i> *	Chorlo ártico	Autóctono	-	Sí
<i>Charadrius modestus</i> *	Chorlo chileno	Endémica	-	Sí
<i>Charadrius collaris</i> *	Chorlo de collar	Autóctono	-	Sí
<i>Pluvialis dominica</i> *	Chorlo dorado	Autóctono	-	Sí
<i>Charadrius nivosus</i> *	Chorlo nevado	Autóctono	-	No
<i>Glaucidium nana</i> *	Chuncho común ®	Autóctono	-	No
<i>Cinclodes fuscus</i> *	Churrete acanelado	Autóctono	-	No
<i>Cinclodes oustaleti</i> *	Churrete chico	Autóctono	-	No
<i>Cinclodes nigrofumosus</i> *	Churrete costero	Endémica	-	No
<i>Scytalopus fuscus</i> *	Churrín del norte	Endémica	-	No
<i>Coscoroba coscoroba</i> *	Cisne coscoroba	Autóctono	En peligro (Caza)	Sí
<i>Callipepla californica</i> *	Codorniz	Alóctono	-	No
<i>Lessonia rufa</i> *	Colegial común	Autóctono	-	No
<i>Phrygilus gayi</i> *	Cometocino de Gay	Autóctono	-	No
<i>Plegadis chihi</i> *	Cuervo de pantano común	Autóctono	En peligro (Caza)	No
<i>Diuca diuca</i> *	Diuca común	Autóctono	-	No
<i>Xolmis pyrope</i> *	Diucón	Autóctono	-	No
<i>Muscisaxicola maclovianus</i> *	Dormilona tontita	Autóctono	-	Sí

Nombre Científico	Nombre Común	Origen	Estado de conservación	Migratoria
<i>Ardenna grisea</i> *	Fardela negra	Autóctono	-	Sí
<i>Elaenia albiceps</i> *	Fío-fío	Autóctono	-	Sí
<i>Bubulcus ibis</i> *	Garza bueyera	Autóctono	-	No
<i>Egretta thula</i> *	Garza chica	Autóctono	-	No
<i>Ardea cocoi</i> *	Garza cuca	Autóctono	Preocupación menor	No
<i>Ardea alba</i> *	Garza grande	Autóctono	-	No
<i>Chroicocephalus serranus</i> *	Gaviota andina	Autóctono	Rara (Caza)	No
<i>Chroicocephalus maculipennis</i> *	Gaviota cáhuil	Autóctono	-	No
<i>Leucophaeus pipixcan</i> *	Gaviota de Franklin	Autóctono	-	Sí
<i>Larus dominicanus</i> *	Gaviota dominicana	Autóctono	-	No
<i>Leucophaeus modestus</i> *	Gaviota garuma	Autóctono	Rara (Caza)	No
<i>Thalasseus elegans</i> *	Gaviotín elegante	Autóctono	-	Sí
<i>Sterna trudeaui</i> *	Gaviotín piquerito	Autóctono	-	No
<i>Sterna hirundinacea</i> *	Gaviotín sudamericano	Autóctono	-	Sí
<i>Tachycineta meyeri</i> *	Golondrina chilena	Autóctono	-	No
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> *	Golondrina de dorso negro	Autóctono	-	Sí
<i>Passer domesticus</i> *	Gorrión	Alóctono	-	No
<i>Phalacrocorax bougainvilli</i> *	Guanay	Autóctono	Casi amenazada	No
<i>Falco femoralis</i> *	Halcón perdiguero ®	Autóctono	-	No
<i>Nycticorax nycticorax</i> *	Huairavo común	Autóctono	-	No
<i>Podiceps major</i> *	Huala	Autóctono	-	No
<i>Sporagra barbata</i> *	Jilguero común	Autóctono	-	No
<i>Cathartes aura</i> *	Jote de cabeza colorada	Autóctono	-	No
<i>Coragyps atratus</i> *	Jote de cabeza negra	Autóctono	-	No
<i>Sturnella loyca</i> *	Loica común	Autóctono	-	No
<i>Agriornis lividus</i> *	Mero grande	Autóctono	-	No
<i>Geositta cunicularia</i> *	Minero común	Autóctono	-	No
<i>Molothrus bonariensis</i> *	Mirlo común	Autóctono	-	No
<i>Zenaida meloda</i> *	Paloma de alas blancas	Autóctono	-	No
<i>Columba livia</i> *	Paloma doméstica	Autóctono	-	No
<i>Spatula versicolor</i> *	Pato capuchino	Autóctono	-	No
<i>Spatula cyanoptera</i> *	Pato colorado	Autóctono	-	No
<i>Spatula platalea</i> *	Pato cuchara	Autóctono	Preocupación menor	No
<i>Anas flavirostris</i> *	Pato jergón chico	Autóctono	-	No
<i>Anas georgica</i> *	Pato jergón grande	Autóctono	-	No
<i>Oxyura vittata</i> *	Pato rana de pico delgado	Autóctono	-	No
<i>Mareca sibilatrix</i> *	Pato real	Autóctono	-	No
<i>Heteronetta atricapilla</i> *	Pato rinconero	Autóctono	Preocupación menor	No
<i>Pelecanus thagus</i> *	Pelícano común	Autóctono	-	No
<i>Nothoprocta perdicaria</i> *	Perdiz chilena	Autóctono	-	No
<i>Himantopus mexicanus</i> *	Perrito	Autóctono	-	No
<i>Parabuteo unicinctus</i> *	Peuco ®	Autóctono	-	No

Nombre Científico	Nombre Común	Origen	Estado de conservación	Migratoria
<i>Sephanoides sephanioides</i> *	Picaflor chico	Autóctono	-	Sí
<i>Patagona gigas</i> *	Picaflor gigante	Autóctono	-	Sí
<i>Podilymbus podiceps</i> *	Picurio	Autóctono	-	No
<i>Pardirallus sanguinolentus</i> *	Pidén común	Autóctono	-	No
<i>Haematopus palliatus</i> *	Pilpilén común	Autóctono	-	No
<i>Haematopus ater</i> *	Pilpilén negro	Autóctono	-	No
<i>Rollandia rolland</i> *	Pimpollo común	Autóctono	-	No
<i>Sula variegata</i> *	Piquero común	Autóctono	Preocupación menor	No
<i>Tringa flavipes</i> *	Pitotoy chico	Autóctono	-	Sí
<i>Tringa melanoleuca</i> *	Pitotoy grande	Autóctono	-	Sí
<i>Phrygilus alaudinus</i> *	Platero	Autóctono	-	No
<i>Calidris alba</i> *	Playero blanco	Autóctono	-	Sí
<i>Tringa semipalmata</i> *	Playero de ala blanca	Autóctono	-	Sí
<i>Calidris bairdii</i> *	Playero de Baird	Autóctono	-	Sí
<i>Arenaria interpres</i> *	Playero vuelvepiedras	Autóctono	-	Sí
<i>Vanellus chilensis</i> *	Queltehue común	Autóctono	-	No
<i>Phytotoma rara</i> *	Rara	Autóctono	-	No
<i>Rynchops niger</i> *	Rayador	Autóctono	-	Sí
<i>Tachuris rubrigastra</i> *	Siete colores	Autóctono	-	No
<i>Fulica leucoptera</i> *	Tagua chica	Autóctono	-	No
<i>Fulica armillata</i> *	Tagua común	Autóctono	-	No
<i>Fulica rufifrons</i> *	Tagua de frente roja	Autóctono	-	No
<i>Porphyriops melanops</i> *	Tagüita común	Autóctono	-	No
<i>Gallinula galeata</i> *	Tagüita del norte	Autóctono	-	No
<i>Mimus thenca</i> *	Tenca chilena	Autóctono	-	No
<i>Leptasthenura aegithaloides</i> *	Tijeral común	Autóctono	-	No
<i>Milvago chimango</i> *	Tiuque ®	Autóctono	-	No
<i>Curaeus curaeus</i> *	Tordo	Autóctono	-	No
<i>Zenaida auriculata</i> *	Tórtola	Autóctono	-	No
<i>Columbina picui</i> *	Tortolita cuyana	Autóctono	-	No
<i>Phleocryptes melanops</i> *	Trabajador	Autóctono	-	No
<i>Agelasticus thilius</i> *	Trile	Autóctono	-	No
<i>Pterotochos megapodius</i> *	Turca	Endémica	-	No
<i>Circus cinereus</i> *	Vari común ®	Autóctono	-	No
<i>Colorhamphus parvirostris</i> *	Viudita	Autóctono	-	Sí
<i>Phrygilus fruticeti</i> *	Yal común	Autóctono	-	No
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> *	Yeco	Autóctono	-	No
<i>Pelecanoides garnotii</i> *	Yunco de Humboldt	Autóctono	En peligro	No
<i>Numenius phaeopus</i> *	Zarapito común	Autóctono	-	Sí
<i>Limosa haemastica</i> *	Zarapito de pico recto	Autóctono	-	Sí
<i>Turdus falcklandii</i> *	Zorzal común	Autóctono	-	No
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Autóctono	Vulnerable (Caza)	Sí
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	Autóctono	Preocupación menor	No

Nombre Científico	Nombre Común	Origen	Estado de conservación	Migratoria
<i>Tyrannus savana</i>	Cazamoscas tijereta	Autóctono	-	Sí
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlo de doble collar	Autóctono	-	Sí
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmado	Autóctono	-	Sí
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete	Autóctono	-	No
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de cuello negro	Autóctono	Vulnerable (Caza)	No
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino patagónico	Autóctono	-	No
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno	Autóctono	Rara (Caza)	Sí
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallinita ciega	Autóctono	-	No
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	Autóctono	-	Sí
<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja	Autóctono	Vulnerable	No
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino ®	Autóctono	Preocupación menor	No
<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo	Autóctono	Preocupación menor	No
<i>Tyto alba</i>	Lechuza ®	Autóctono	-	No
<i>Asio flammeus</i>	Nuco ®	Autóctono	Preocupación menor	No
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	Autóctono	Preocupación menor	No
<i>Netta peposaca</i>	Pato negro	Autóctono	-	No
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato rana de pico grueso	Autóctono	-	Sí
<i>Athene cunicularia</i>	Pequén ®	Autóctono	-	No
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicita	Autóctono	-	No
<i>Macronectes halli</i>	Petrel gigante subantártico	Autóctono	-	Sí
<i>Tringa solitaria</i>	Pitotoy solitario	Autóctono	-	Sí
<i>Calidris canutus</i>	Playero ártico	Autóctono	En peligro	Sí
<i>Aphriza virgata</i>	Playero de las rompientes	Autóctono	-	Sí
<i>Calidris minutilla</i>	Playero enano	Autóctono	-	Sí
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero grande	Autóctono	-	Sí
<i>Caladris pusilla</i>	Playero semipalmado	Autóctono	-	Sí
<i>Steganopus tricolor</i>	Pollito de mar tricolor	Autóctono	-	Sí
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	Autóctono	-	No
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Run-run	Autóctono	-	Sí
<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo	Endémica	-	No
<i>Caracara plancus</i>	Traro ®	Autóctono	-	No
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere ®	Autóctono	-	No

®: Aves rapaces.

Caza: Estado de conservación por la Ley de caza, donde es incluido en la nómina del MMA (2018b).

*: Especies descritas solo por Universidad de Chile (2015); Universidad de Chile (2016e); y eBird (2019a).

Fuente: Elaboración propia, citado por Universidad de Chile (2015); Chile Ambiente (2016); Universidad de Chile (2016e); eBird (2019a).

Anexo 3. Espacialización de los SSEE de provisión del humedal de Pichicuy



Figura 17. Espacialización de los SSEE de provisión del humedal de Pichicuy.
 Fuente: Universidad de Chile, 2016a.

Anexo 4. Espacialización de los SSEE de regulación del humedal de Pichicuy

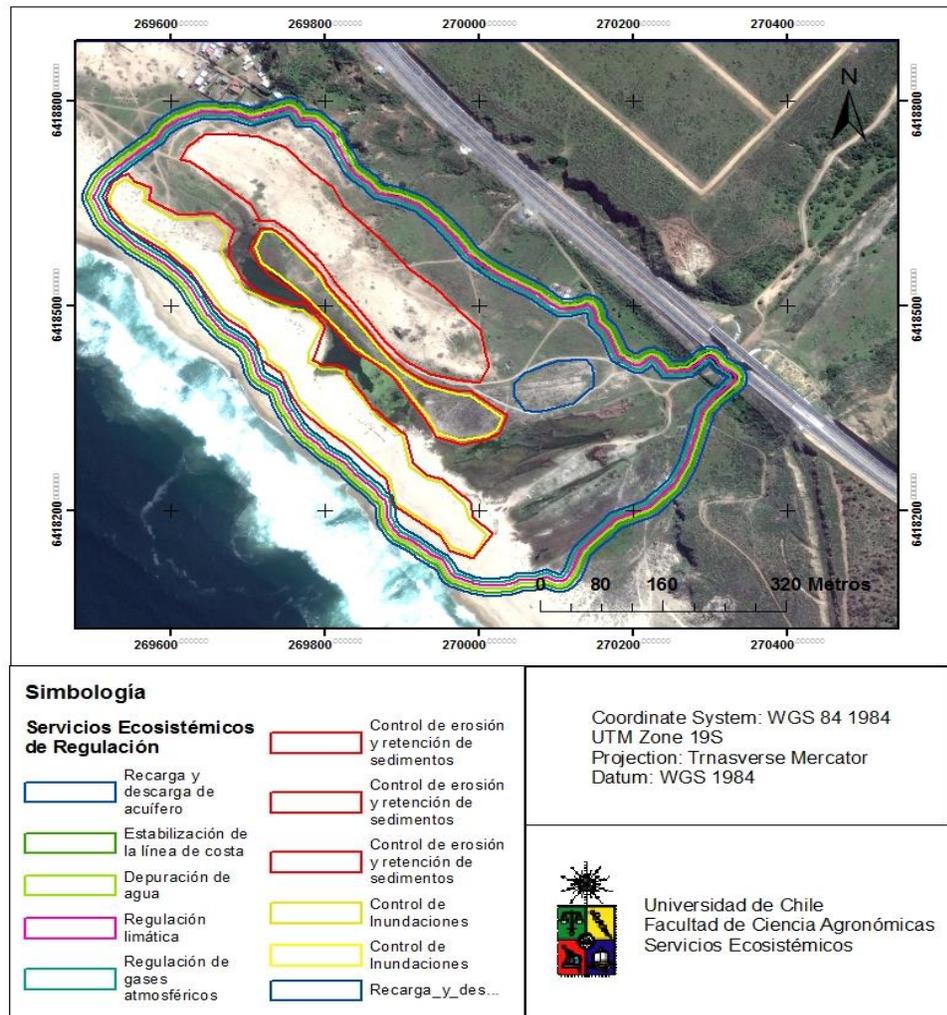


Figura 18. Espacialización de los SSEE de regulación del humedal de Pichicuy.
Fuente: Universidad de Chile, 2016a.

Anexo 5. Espacialización de los SSEE culturales del humedal de Pichicuy

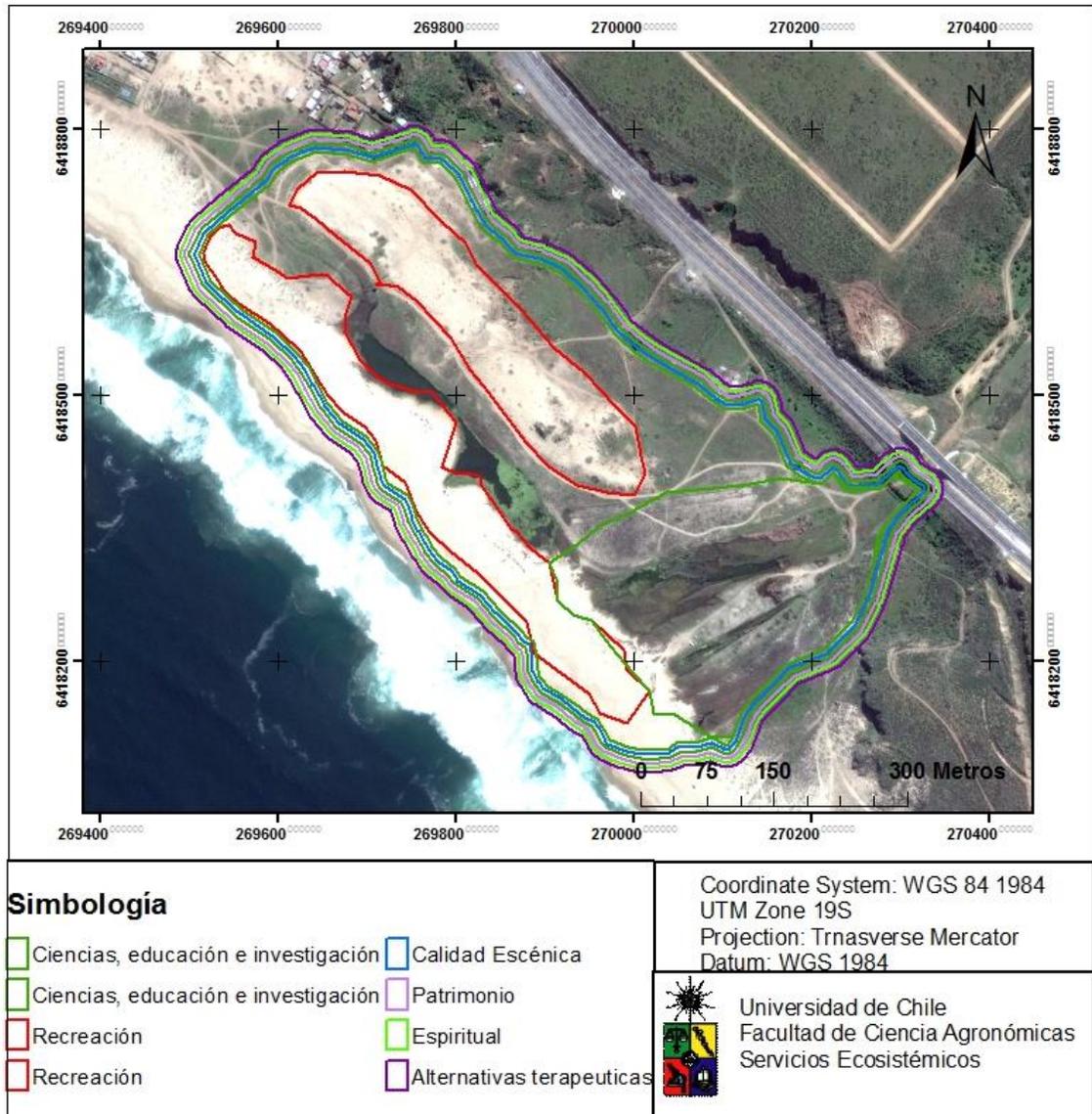


Figura 19. Espacialización de los SSEE culturales del humedal de Pichicuy.
 Fuente: Universidad de Chile, 2016a.